मिथिलाशोधसंस्थानग्रन्थमाला

प्राचीनग्रन्थावली पुष्पम्-३३

मिथिलाशोधसंस्थानस्य पूर्वावासीयपण्डितेन
आचार्य मुरलीधरठक्कुरेण प्रणीतः

सिद्धान्तसेतुः

कामेश्वरसिंहदरभंगासंस्कृतविश्वविद्यालयस्य
स्नातकोत्तरज्योतिषविभागस्य पूर्वाध्यक्षेण
विद्यावाचस्पतिना पं० व्रजकिशोर शर्मणा
सम्पादितः

मिथिलाशोधसंस्थानप्रधानेन डा० श्रीधर त्रिपाठिना
प्रकाशितः

१९८३

Mithila Institute Series Ancient Text No. 33

Siddhāntasetuh

of

Pandit Murlidhar Thakur
Ex. Traditional Pandit
Mithila Research Institute, Darbhanga

( )

Edited by

Pandit Brajkishore Jha
Ex. Professor & Head
Department of Jyotish
K. S. D. Sanskrit University, Darbhanga.

General Editor

Dr. Shridhar Tripathi

Director
Mithila Institute of Post Graduate
Studies and Research in Sanskrit
Learning, Maheshanagar, Darbhanga.

1993

Copies of this volume can be had of the Director, Mithila Institute of Post Graduate Studies and Research in Sanskrit Learning, Darbhanga on Payment of Rs. 114=00 by M.O. or Cash.

First Edition—500 Copies

Printed by Shri Lakshmi Press, Motijheel, Muzaffarpur and published by Dr. Shridhar Tripathi, Director, Mithila Institute of Post Graduate Studies and Research in Sanskrit Learning, Darbhanga.

भूमिका—

ॐ नमस्तस्यै यस्यै गुरुरपि भवत्यञ्जलिपरः ।

महतो हर्षस्य विषयोऽयं यन्मिथिला संस्कृत-शोधसंस्थानेन मुरलीधराचार्य-निर्मिताभिनवज्यौतिष-सिद्धान्त-ग्रन्थः सिद्धान्तसेतुः प्रकाश्यते । सोऽयं मुरलीधराचार्यः मैथिल भूसुरः विहार प्रान्तस्य सहरसा मण्डलान्तर्गत त्रियुगा नदीतीरस्थ सुगमा ग्रामस्थस्य शाण्डिल्यगोत्रोत्पन्नस्य दैवविद्या-विशारदस्य पण्डित गोविन्द ठक्कुरस्यात्मज आसीत । अयमस्माकं गुरुकल्पः मिथिलायां हावी भौआर ग्रामे परमगुरुभ्यः पण्डित गेनालाल चातुर्धुरीणेभ्यः सफल ज्यौतिषसिद्धान्तमधीत्यानन्तरं काश्यां ज्योतिर्जगद्गुरुभ्यः महामहोपाध्याय सुधाकर द्विवेदि शास्त्रीभ्यश्चाशेष नव्यगणितादीनधीतवान् ।

सर्वप्रथममयं भास्करीयलीलावत्याः क्षेत्रगतवासनासहितां सुललितां व्याख्यां व्याख्यातवान् । अनन्तरं बीजवासनां, रेखागणितस्य पञ्चम-षष्ठाध्याययोरुपपत्तिं, चापीयत्रिकोणमितेरुपपत्तिं च प्रकाशितवान् । परवलयक्षेत्रग्रन्थञ्च रचितवान् ।

ततश्चायं चतुरध्यायात्मकं संस्कृतवाङ्मयं नव्यगणितग्रन्थं चलनकलन-न्नामाभिनवं विरच्य प्रकाशितवान् । तत्र ग्रन्थे द्विश्रयुक्पदसिद्धान्त, लघुरिक्थसिद्धान्त सहिताः कतिचन सोन्तराः प्रश्नाश्च विलसन्ति, ये अस्याचार्यस्य नव्यगणिते पाण्डित्यप्रकर्षं द्योतयन्ति ।

पश्चादयं भास्करीयसिद्धान्तशिरोमणेः प्रभानाम्नीं व्याख्यां चमत्कार-कारिणीं व्याख्यातवान् तद् व्याख्यासहितः सिद्धान्तशिरोमणिः स्पष्टा-धिकारान्तो मुद्रितः समुपलभ्यते । स च ग्रन्थोऽस्याचार्यस्य ज्यौतिषसिद्धान्त-पाण्डित्यं प्रख्यापयति । हन्त प्रकाशक मुद्रणालयाधिपतेर्विवादात्स ग्रन्थः प्रभाटीकासहितः समस्तसिद्धान्त शिरोमणिर्मुद्रितो नाभूत् ।

अन्ते वार्द्धक्ये विद्यावचस्पतिरयमाचार्यः मिथिला संस्कृत शोध संस्थाने सम्मानित प्राध्यापकत्वेन नियुक्तः सन्नत्रैव प्रकृतग्रन्थं रचितवान् । एतत्पा-ण्डुलिपिश्च संस्थानाय समर्प्य व्याधिग्रस्तोयं स्वगृहं गत्वा शिव-सायुज्यमाप्तवान् ।

अनन्तरमस्य संस्थानस्य ये ये निदेशकाः समायातास्ते सर्वेऽपि प्रकृतग्रन्थस्यास्य प्रकाशनाय प्रार्थिताः, किन्तु न कोऽपि प्रकाशनाय समुद्यतः। परम हर्षस्य विषयोऽ यद वर्तमान संस्थान निदेशकेन डॉ० श्रीधर त्रिपाठी महाभागेन ग्रन्थोऽयं प्रकाश्यते, तेनायं महानुभावः सर्वथा प्रशंसार्हः भूरि-भूरि धन्यवादार्हश्च।

ग्रन्थस्य पाण्डुलिपिः संस्थानेऽस्मिन् चिरं रक्षिता प्रायो नष्टप्राया संजाता। न मया पूर्वं तत्पाण्डुलिपिर्दृष्टा। ग्रन्थस्याध्याय-क्रमोऽपि सम्यक् न प्रतिभाति।

मुद्रणालयाय मुद्रणाय दानात् प्रागेव केनापि ज्यौतिषसिद्धान्तज्ञेनाध्यायक्रमो निवेसितव्य आसीत् तच्च प्रायो नाभूत्। सर्वप्रथममस्मत् पूर्वं कोऽप्यन्यः विद्वान् सम्पादक आसीत्। स च प्रारंभे कानिचित् पत्राणि सम्पाद्य सम्पादकत्वं त्यक्तवान्। ततोऽहं निदेशकेन प्रार्थितः। तत्कालीन संस्थानस्य सम्मानित प्राध्यापकैः विद्या-वाचस्पतिभिरस्मद् गुरुकल्पैः स्वर्गीयैः पण्डित रामकरण शर्मभि र्मुहुरादिष्टो ग्रन्थस्यास्य सम्पादनाय प्रवृत्तः।

ग्रन्थेऽस्मिन् षडध्यायाः सन्ति। तत्र प्रथमः त्रिप्रश्नाधिकारो वर्तते। एतदप्यधिकार अपूर्ण इव दृश्यते। मध्यमाधिकारो नास्त्येव। स्पष्टाधिकारश्चान्ते निवेसितोऽस्ति। यद्यपि सोऽधिकार अति विस्तृतोऽस्ति, तत्र ज्यानयने वहवः प्रकाराः निवेसिताः सन्ति। तत्राचार्यस्याशेषपाण्डित्यं सिध्यति।

ग्रन्थस्य नाम सिद्धान्तसेतुरिति यथार्थमेव। यतोऽत्र ग्रन्थे यत्रतत्रस्थले तत्तत् पूर्वाचार्याणां ज्यौतिषसिद्धान्तरचयितानां सिद्धान्तान् समालोच्य युक्तियुक्तसिद्धान्तान् प्रदर्शितवानाचार्योऽयम्।

अतः पूर्वाचार्यकृतानां सिद्धान्तानां सेतुरिवायं सिद्धान्तसेतुः। यद्यपि सिद्धान्तग्रन्थे ये अध्याया अपेक्षितास्ते सर्वेऽप्यत्र न सन्ति, किन्तु यावन्तो विशेषा अत्र ग्रन्थे आचार्येण निवेसितास्ते सर्वे अपूर्वा एव सन्ति।

मन्ये ग्रन्थस्यास्य वैशिष्ट्यमाबातुं तद्वर्धयितुं सिद्धान्तज्ञाः प्रवृत्ता भविष्यन्तीति।

गच्छतः स्खलनं क्वापि भवत्येव प्रमादतः। हसन्ति दुर्जनास्तत्र समादधति सज्जनाः।।

शमिति—व्रजकिशोर झा
संपादकः

१२-२-९३

प्रकाशकीयम्

संस्कृतविद्यायाश्चक्षुस्थानीयं ज्योतिषं शास्त्रं सेवमानेषु भारतीयेषु अङ्गुलिगणनीयेषु मुख्यः प० मुरलीधर ठाकुरमहोदयः सहरसामण्डले, बिहारे सुगमा संज्ञया प्रथमाने ग्रामे मैथिल–दिघवेसन्नहपुरमूलकशाण्डिल्यगोत्रीय-ब्राह्मणस्य गोविन्ददत्तठाकुरस्य पुत्रभावेन ११–४–१८९१ ई० वर्षे जनुरग्रहीत् ।

एषां महानुभावानां प्रारम्भिकी शिक्षा स्वग्राम एव समपद्यत, तत्रेदमीयाम्प्रतिभाम्प्रोज्ज्वलां निभाल्य पितृपादैरयं विशेषतो भासुरां शिक्षामधिगन्तुं वाराणसींप्रहितो यत्र श्रमक्रमाभ्यामधीतत्रिस्कन्धज्यौतिषविद्येनानेनानवद्याचार्य-परीक्षां प्रायः १९१३ तमेईश्वीयवर्षे ससम्मानमुदतारि ।

आचार्यपरीक्षामुत्तीर्णवत्तानेनाङ्गलविद्याऽध्ययने मनो न्यवेशि, यत्र पाश्चात्यगणिते विशेषतः प्रवेशस्यावसरस्यापि लाभः समभावि, तत्रैव क्रमेऽयं दरभङ्गामण्डलवर्तिनि मधुबनीनगरस्थे वाट्सन उच्चविद्यालये समागतः, परं परिस्थितिपारवश्येनायं रजौरं (सम्प्रतिबङ्गलादेशे) गन्तुमबाध्यत ।

रजौरस्थितोऽयम्प्रवेशिका–परीक्षाम्प्रथमश्रेण्यामुदतरदयत्र चतुर्षु विषयेषूच्चाङ्कप्राप्तिरस्य विशिष्टां योग्यतामसूचयत् ।

तदनन्तरञ्चायं पुनर्वाराणसीङ्गतो विश्वविख्याते क्वींसकालेजनामके महाविद्यालये आइ० ए० वर्गे पठितुमारभत् ।

अर्थाभावपरिवारभाराभ्याम्महाविद्यालन्त्यक्तुम्बाधितोऽयं १९२७ तमे–ईश्वीयवर्षे आई ए० परीक्षामुदतार्षीत्, एतावन्तं कालमनैष्ट च वाराणस्याम् ।

१९३८ तमे वर्षे प्राच्यज्यौतिषविभागप्राध्यापकतया लाहौरविश्व–विद्यालयेनाहूयत, परमष्टावेव मासास्तत्रावस्थाय लखनऊ नगरीमायातो यावदेकं वर्षं पूरयति, तावदेवाय पुत्रापायक्लेशेन पीडितो लखनऊ नगरीमपि परित्यज्य परिवारसमदुःखसुखतामनुभवितुं ग्राममागतः, पाण्डित्यरिरक्षि–षापारवश्येन तत्रैव पाठयितुं च प्रारभत ।

१९४३ तमे वर्षे देवघरस्थितबालानन्दसंस्कृतमहाविद्यालये ज्यौतिषाचार्य-पदं प्रसाधयितुं नियुज्यमानोऽयं १९४८ पर्यन्तं तत्रावस्थाय कियताञ्चनप्रिय-सुहृदामनुरोधेन फारबिसगंजनगरस्थे संस्कृतमहाविद्यालये प्रधानाचार्यपदं

सनाथयितुमायातः १९५३ पर्यन्तं तत्पदं भूषयित्वा १९५६ तमेस्वीयवर्षे सिंहेश्वरस्थानवर्तिनि विद्यालये प्रधानपदं प्रतिष्ठामिवगमयितुमलङ्-कृतवान् ।

कामेश्वरसिंहदरभंगासंस्कृतविश्वविद्यालयकुलपतिनाऽनुरुध्यमानोऽयं महामनीषी दिल्ली स्थिते ज्योतिषानुसन्धानविभागे निदेशकतामवहत्, परं कारणकूटमहिम्ना तामप्यजहात् ।

चरमश्चास्य विदुषो दरभङ्गास्थितमिथिलाशोध-संस्थाने प्राच्य-पण्डितपदलाभो मन्यते यत्र १९६८ पर्यन्तमनेन स्वप्रतिभाप्रकामं प्रकाशिता यया प्रभाविता अभवन् भूरिशो विद्वांसः ।

ततश्च सेवासामान्यनिवृत्तोऽयं महामनाः स्वग्राममेवाध्युवास । १०-४-१९७७ तमेस्वीयवर्षे चायं नश्वरं जगदेतद्विहाय दिवं गतः ।

एतेषां कृतिषु—

१ सिद्धान्तशिरोमणिः प्रभाटीका
२ लीलावतीवासना सपरिशिष्टा
३ चलनकलनम्
४ चापीयत्रिकोणगणितम् (टीका)
५ रेखागणितम् (षष्ठाध्यायः)
६ हाड़ाचक्रम्
७ ज्योतिर्दर्शनम् (हिन्दी)

सर्वेऽपीमे ग्रन्थाः प्रकाशिताः सन्तिः । अष्टमः सर्वाधिकमहत्त्वशाली चायं सिद्धान्तसेतुः नामग्रन्थः ।

एतस्य सन्ततिषु तिस्रः कन्याः पुत्रश्चैकश्चण्डेश्वरठक्कुरोऽभूवन् । चण्डेश्वरठक्कुरो राँची सेण्टजेवियरमहाविद्यालये रसायनविभागे उपाचार्यपदं प्रसाध्याकाल एव कालकवलीकृतः, सम्प्रति शिष्यमाणास्त्रयः पौत्राः (१) दीक्षितकुमार (२) अजितकुमार (३) अमितकुमारा अध्ययनदशायां विद्यमानाः सन्ति ।

आशासे सततं शक्तिसेवकस्य स्वनाम्ना ज्यौतिषिकवर्गं प्रतिष्ठां गमयित्वा सुरसरस्वतीं समाराध्य च स्वर्गतस्य पण्डितप्रकाण्डस्यास्य कृतिरियं सिद्धान्तसेतुनाम्ना पुस्तकी विद्याप्रेमशालिषु यथोचितं समादरमधिकुर्यात् ।

फरवरी १९९३ ई०

श्रीधर त्रिपाठी
निदेशकः ।

सिद्धान्तसेतुग्रन्थे विषयानुक्रमणिका

सूर्यग्रहणाधिकारे

पाताधिकारे

स्पष्टाधिकारः

—:०:—

व्रजकिशोर झा



The Government of Bihar established the Mithila Institute of Post – Graduate Studies and Research in Sanskrit Learning at Darbhanga in 1951 with the object, **interalia,** *to promote advanced studies and research in Sanskrit Learning to bring together the traditional Pandits with their profound learning and the modern scholars with their technique of research and investigation, and to publish work of permanent value to scholars. This Institute is one of the five others planned by his Government as a token of their homage to the tradition of learning and scholarship for which ancient Bihar was noted. A part from the Mithila Institute, four others have been established and have been doing useful work during the last eighteen or nineteen years — Nalanda Institute of Research and Post-Graduate studies in Budhist learning and part at Nalanda, K. P. Jaishwal Research Institute at Patna, The Bihar Rashtra Bhasha Parishad for research and advanced studies in Hindi at Panta, and the Vaishali Institute for Post-Graduate studies in Prakrit and* Jainology *at Vaishali. In the establishment of the Mithila Institute the State Government received a generous donation from Maharaja-dhiraja of Darbhanga for construction of the building on a plot of lend also donated by him.*

2 As part of this programme of rehabilitating and reorientating ancient learning and scholarshid, the editing and publication of this volume have been undertaken with the co-operation of scholars in Bihar and outside. The Government of Bihar hope to continue to sponsor such projects and trust that this humble service to the World of scholarship and learning would bear fruit in the fulness of time.

॥ श्रीः ॥

श्रीमुरलीधराचार्य-विरचिते

सिद्धान्तसेतौ

त्रिप्रश्नाधिकारश्छायासहितः

इदानीं सृष्ट्यवच्छिन्नानां सर्वेषां पदार्थानां दिग्देशकालानुबन्धित्वात्—
ज्ञानं परमावश्यकमिति प्रदर्श्य तदानयनाधिकार आरभ्यते ।

यत्किञ्चिज्जगतीतले गतिमतां कार्यं समुद्भासते
तत्सर्वं गणकानुबन्धि नियतं दिग्देशकालैरिह ।
ज्ञातुं तान् सकलोपयुक्तविषयान् गोलीयरीत्याऽथ तं
सत्सूत्त्या गणिताधिकारमधुना त्रिप्रश्नसंज्ञं ब्रुवे ॥ १ ॥

इदानीं गोलस्वरूपमाह ।

वृत्तार्धचापभ्रमणाभिजेष्टा—
व्यासरेखोपरि याऽऽकृतिः सः ।
गोलस्तमाद्रौ खलु लौहसूत्रै—
र्वंशैस्तथाऽन्यैरथ वा विदध्यात् ॥ २ ॥

इदानीं क्षितिजवृत्तस्वरूपं तद्रचनाविशेषं चाह ।

गोलार्धं वारिसाम्यादवनिविशदतले न्यस्य रूपं धरायां
यत्तद्ज्ञेयं सुधीभिः क्षितिजमिह नमः क्ष्मासमासानुकारम् ।
तन्मध्ये गोलमध्यं निगदति धरणीगर्भकेन्द्रं च पौर्वे—
स्तत्पृष्ठेऽपि सूत्रं प्रविशति गगने पृष्ठकेन्द्रं कुजस्य ॥ ३ ॥

तच्चोर्ध्वस्वस्तिकं स्यात्तदधरजनितं चाधरस्वस्तिसंज्ञं
वृत्तं ताभ्यां स्वगोले गगननवलयैस्तन्महद्दृग्जवृत्तम् ।
अन्यन्न्यूनाधिकांशैस्तदनु लघुवृत्तिः स्वीयपृष्ठे पृथिव्यां
तज्ज्ञेयं भूजमद्दयनमथ तदस्तं च खेगामिनां स्यात् ॥ ४ ॥

कुच्छमचापकलिका परलम्बनं वा
भूजान्तरं भवति खेटसमुद्गमास्ते ।
भूव्यासखण्डखगकर्णवशेन तस्य
मानं सुबोधमिति तद्‌ग्रहणे प्रवक्ष्ये ॥ ५ ॥

अथेदानीं याम्योत्तरवृत्तस्वरूपं तत्पृष्ठकेन्द्रज्ञानं च विवक्षुस्तत्रादौ तावत्तदुपयोगि दिग्ज्ञानमाह—

ध्रुवनिलयगतर्ज्वी रेखिका या मयोक्ता
भगणसमुपपत्तौ खेचराणां च सा वै ।
उदगितरदिशौ स्तस्तद्वशात्प्राक्पराया—
अपि भवति सुसिद्धिर्मध्यलम्बक्रियातः ॥ ६ ॥

साध्ये क्रान्तिज्यके स्वक्षितिजसमुदयेऽस्ते च भानोस्तयोर्यो
भेदः स्यादेकगोले त्रिभगुणनिहतो लम्बजीवाविभक्तः ।
अक्षश्रुत्या हृतो वा दिनकरविहृतस्तत्समे बाहुमाने
कोटिः पूर्वापरा वा भवति तदुदयास्ताख्यरेखाश्रुतौ हि ॥ ७ ॥

भिन्ने गोले त्वपमगुणयोः संयुते संविधेया
कोटिः पूर्वापराऽथो गणक यदुदितं भास्करैर्दिग्विधानम् ।
तत्तथ्यं नैव वृत्ते भुजविवरसमैरङ्गुलैश्चालितैन्द्री
तस्मात्कोटेर्विधानादिह हि बुधवराः साऽपि दिक् प्रस्फुटा स्यात् ॥ ८ ॥

अथान्यथा वा निजभूजवृत्ते
केन्द्रस्थशङ्कोः प्रतिभाऽवधेया ।
भुजस्तदग्रे च तदीयकोटिः
पूर्वापरा स्यात्किल तत्र देशे ॥ ९ ॥

यत्रार्षविज्ञैः विहितर्जुरेखा
प्रवेशतन्निर्गमभाग्रबिन्द्वोः ।
पूर्वापरा स्यादुदितं तु मन्दा
संगच्छते सन्धिसमीपदेशे ॥ १० ॥

ऊर्ध्वाधरस्वस्तिकलग्नवृत्तं
ध्रुवद्वयस्थानविलग्नकं च ।
तद्याम्यसौम्यं भवतीह वृत्तं
तल्क्ष्माजयोगः समसंज्ञकः स्यात् ॥ ११ ॥

प्राच्याः पश्चिमतोऽपि वा त्रिभलवैर्यद्वृत्तमालिख्यते
तद्याम्योत्तरमादिशन्ति विबुधा वृत्तं ततः प्राक्परौ ।
भागावत्र कपालसंज्ञकमदो योगार्धसाम्यं भजेत्
सर्वत्रैव दिवानिशोरिति नतोन्नत्यादिके गण्यते ॥ १२ ॥

इदानीं पूर्वापरवृत्तमाह—
समस्थानान्नवत्यंशवृत्तं पूर्वापराभिधम् ।
समाख्यमण्डलं तच्च स्वदेशपरपूर्वगम् ॥ १३ ॥

याम्योत्तरक्षितिजपूर्वपराभिधानि
वृत्तानि सन्ति हि मिथः परिलम्बकानि ।
एकस्य पृष्ठगतकेन्द्रविलग्नगत्वा—
दन्यद्वयस्य सुधिया स्फुटमित्यवैमि ॥ १४ ॥

इदानीं नाडीमण्डलमाह—
यदंशैः समस्थानचिह्नात्स्वगोले
ध्रुवस्योन्नतिः स्यात्तदंशैर्नतं हि ।
खमध्यात्स्वयाम्योत्तरे संविधाय
परप्राग्गतं नाडिकामण्डलं स्यात् ॥ १५ ॥

ध्रुवस्थानचिह्नान्नवत्यंशकैर्या
वृतिः स्यात्स्वगोलेऽथवा नाडिकाख्यम् ।
निरक्षाह्वयं भूमिपृष्ठस्थितानां
नृणां तत्र देशे समाख्यं तदेव ॥ १६ ॥

इदानीमुन्मण्डलमाह —

पूर्वापरस्वस्तिकलग्नवृत्तं
ध्रुवद्वयस्थानविलग्नगं च ।
दिवानिशोश्च क्षयवृद्धिकारि
ज्ञेयं तदुन्मण्डलसंज्ञकं ज्ञैः ॥ १७ ॥

किं वा स्वयाम्योत्तरनाडिकाख्य —
वृत्तैक्यदेशः स्वनिरक्षदेशः ।
तस्मान्नवत्यंशकृतं सुवृत्त —
मुन्मण्डलं स्यादिति संमतं नः ॥ १८ ॥

अथेदानीं कोणवृत्तमाह —

विदिग्गतवृतिस्तु या निजखमध्यदेशाद्बुधै —
रकारि निजकोणगा वृतिरितीह नामान्वयि ।
समाख्ययमसौम्ययोर्विवरमध्यदेशस्थिता
दधाति कुजमण्डलं पतिमिवेह मिश्रैर्भुजैः ॥ १६ ॥

अथेदानीं खगोलवृत्तान्युक्त्वा दृग्गोलवृत्तानि कानिचिदाह —

खमध्याद्ग्रहस्थानचिह्नं च यावत्
वृतिर्दृग्वृतिस्तत्र नम्रोन्नतांशौ ।
भवेतां खमध्यं ग्रहात्तच्च भूजं
क्रमात्तज्ज्यके दृग्ज्यकाशङ्कुसंज्ञौ ॥ २० ॥

ग्रहप्रोतवृत्तं समस्थानचिह्नात्
समप्रोतसंज्ञं भवेल्लम्बकं तत् ।
स्वपूर्वापरे तत्र येंऽशा ग्रहान्त
र्भुजस्योत्थचापांशकास्ते भवेयुः ॥ २१ ॥

तदूना नवत्यंशकाः खेचरस्यो
पवृत्तीयविस्तारखण्डस्य चापम् ।
लवैस्तैः समस्थानतो यद्धि वृत्तं
ग्रहस्योपवृत्तं वदन्तीति विज्ञाः ॥ २२ ॥

ध्रुवस्थानतः खेटगं वृत्तमन्यत्
ध्रुवप्रोतसंज्ञं च तन्नाडिकाख्ये ।
सदा लम्बरूपं तदन्तर्लवा ये
ग्रहक्रान्तिभागास्तदानीं च ते स्युः ॥ २३ ॥

अपमलवविहीना- स्तत्त्रिभांशा धनुः स्यात्
द्युगुणजनितमेतच्चापभागान्तरेऽसौ ।
चरति गगनचारी तद्ध्रुवस्थानचिह्नात्
वियति खलु निजाहोरात्रवृत्ते सदैव ॥ २४ ॥

यत्र द्युरात्रवृत्तिभूमिजवृत्तयोग
स्तस्माच्च पूर्वपरबिन्दुगता लवा ये ।
भूजस्थिता दिविचरस्य तु तेऽग्रकांशा
स्तज्ज्याऽग्रकेति गदितं गणकाग्रगण्यैः ॥ २५ ॥

उन्मण्डलक्ष्मावलयान्तराले
द्युरात्रवृत्ते चरखण्डकालः ।
तज्ज्याऽत्र कुज्या खचरस्य तस्य
व्यासार्धवृत्तेऽथ चरज्यका सा ॥ २६ ॥

इदानीमग्रादिस्वरूपं स्वोदयास्तादिसूत्रसंज्ञां चाह--

क्षितिजवृत्तिनिजाहोरात्रवृत्तैक्ययुग्मे
विहितसरलरेखा स्वोदयास्ताभिधा स्यात् ।
द्युनिशिवृत्तिनिरक्षक्ष्माजसंपातसूत्रं
निगदति गणितज्ञस्तन्निरक्षोदयास्तम् ॥ २७ ॥

पूर्वापरा स्यात्परपूर्वबिन्द्वो
र्लग्ना कुकेन्द्रस्पृशती सुरेखा ।
कुज्या निजास्तोदयरेखिकान्तः
क्रान्तिज्यकाग्रे परपूर्वकान्तः ॥ २८ ॥

इदानीं विशेषमाह—

कुतलयोः खलु संयुतिरेखिका
नहि जहाति कदाचिदपीह वै ।
गणक ! भूमितलद्वितयं कुलं
तदुभयं जगतीव कुलाङ्गना ॥२९ ॥

यदि कृतयुतिरेखास्थैकबिन्दोः क्रियेते
तदुपरि कृतलम्बौ भूतलस्थौ च तर्हि ।
य इह भवति कोणो लम्बकाभ्यां समुत्थः
कुतलभवसमानो वृत्तयोश्चापि सः स्यात् ॥ ३० ॥

महद्वृत्तसंजातकोणप्रमाणं
बुधैर्मीयते पृष्ठकेन्द्रीयवृत्ते ।
तयोर्वृत्तयोरन्तरे चापभागः
स एवेति गोले स्फुटं विद्धिरार्यैः ॥ ३१ ॥

लघुवृतिद्वयसंभवकोणमा-
नमवगन्तुमथ त्वमिहेच्छसि ।
कुरु तदोरुवृतिद्वयमन्वयो-
भवति येन तयोर्लघुवृत्तयोः ॥ ३२ ॥

इदानीमक्षक्षेत्राणि विवक्षुस्तत्रादौ तावत्तदुत्पादनकारणं समान सम्बन्धित्वं चाह—

स्वीयस्वीयनिरक्षदेशजकुजे ये स्तोऽथ वा प्राक्परे
तन्मध्ये पलभागकाः समकुजाभ्यां चावलम्बांशकाः ।
तद्गोलद्वयवृत्तयोगवशतः क्षेत्राणि यानीह ता-
न्यक्षक्षेत्रमुदीरयन्ति विबुधाः सर्वं स्वतोऽन्वीयते ॥ ३३ ।

इदानीमक्षक्षेत्राण्याह—

गर्भीया क्रान्तिरैनी हरिचरणसमा स्याद्यदा तत्र काले
मध्याह्नेऽर्कद्युतिर्या गणितमतिमता सा पलाभाऽवधेया ।

दोः स्यात्साऽक्षप्रभाग्रातपननरशिरोऽक्षश्रुतिः सोऽत्रकर्णः
कोटिः सूर्याङ्गुलो ना त्रिभुजमिति बुधैराद्यमाक्षं प्रदिष्टम ॥ ३४ ॥

अग्रा श्रुतिः कोटिरपक्रमज्या
कुज्या भुजः स्यादथ वाऽपमज्या ।
श्रुतिः किलाग्रापरखण्डकोटि-
रुन्ना भुजः स्यात्त्रिभुजं तृतीयम ॥ ३५ ॥

उद्वृत्तना कोटिरथ क्षमाज्या
श्रुतिर्भुजोऽ ग्राद्यकखण्डकं स्यात् ।
यत्रेष्टशङ्कोष्टहृती च कोटि-
श्रुती भुजः स्यान्नृतलं तु तत्र ॥ ३६ ॥

यत्रास्ति पूर्वापरवृत्तशङ्कुः
कोटिर्भवेत्तद्धृतिरस्य कर्णः ।
अग्रा भुजः स्यादथ वा श्रुतिः स्या-
त्कुज्योनिता तद्धृतिरत्र कोटिः ॥ ३७ ॥

उन्नोनपूर्वापरवृत्तशङ्कु-
रग्राग्रखण्डं त्वपरो भुजः स्यात् ।
क्रान्तिज्यका दोः समना च कर्णः
कुज्योनिता तद्धृतिरत्र कोटिः ॥ ३८ ॥

एवं द्विगोलजनितानि पलोद्भवानि
क्षेत्राणि मुख्यत इह प्रभवन्ति चाष्टौ ।
तेषां परस्परसमन्वयसंवशेना-
नेकानि तानि विबुधै रिति संविधेयम् ॥ ३९ ॥

याम्योत्तरद्युनिशवृत्तयुतिप्रदेशा-
द्य ल्लम्बसूत्रमुपयाति निजोदयास्तम ।
सा स्याद्धृतिस्त्रिभगुणोत्थवृतौ कृता चेत्
साऽन्यथा निरक्षविषयाचरसूत्रगान्तः ॥ ४० ॥

इदानीं विशेषमाह—

पूर्णेऽपमेऽह्नि यदेष्टनरोऽर्कतुल्य-
स्तत्रोन्नतासुलवजातगुणस्तदानीम् ।
अक्षश्रुतिस्तदुपवृत्तभवत्रिभज्या-
वर्गोनितत्रिगुणवर्गपदं पलाभा ॥ ४१ ॥
विषुववृतिगतेऽर्केऽभीष्टशङ्कुप्रमाणे
नतरहितखनन्दांशज्यकेष्टा द्युतिः स्यात् ।
तदुपवृतिवशाद्यद्दोस्तलं नुस्ततोऽस्मा-
द्धनुरिह तलचापं मन्मते वास्तवं स्यात् ॥ ४२ ॥
यच्चोपवृत्ताग्रगवृत्तकान्तः
शङ्कोस्तलांशा गदिता न सत्तत् ।
सिद्धान्तसत्तत्त्वविवेककारै
स्तल्लक्षणव्याप्त्यतिदेशगत्वात् ॥ ४३ ॥

इदानीं लग्नानयनं विवक्षुस्तत्रादौ तावत्तद्विनिगमकं क्रान्तिवृत्तस्वरूपं प्रतिपादयति—

मध्याह्नेऽर्कोन्नतांशा धनुषि चरमगा वैणिकान्ते च साध्या
गर्भीयास्तद्वियोगान्नयनहृतलवैर्दक्षिणे चोत्तरे च ।
बध्नीयात्क्रान्तिवृत्तं विपलगतवृतेस्तत्र याम्यस्तुलादिः
सौम्योऽजादिस्तु गोलोह्ययनमितिरथो नक्रकर्यादितः स्यात् ॥ ४४ ॥

इदानी चापीयजात्यक्षेत्राणां ज्याक्षेत्रेषु समसमन्वयत्वंप्रतिपादनात्र क्रान्तिक्षेत्रस्वरूपमाह—

भुजांशकज्या प्रतिभागजाता
परापमांशज्यकया विनिघ्नी ।
त्रिज्याहृता क्रान्तिलवज्यका स्यात्
द्युज्याऽथ तच्चापजकोटिजज्या ॥ ४५ ॥
परापमभुजांशयोर्गुणमिती भवेतां च ये
विधाय हृतमापकौ बुध मदुक्तरीत्या तयोः ।
युतिर्दशभिरूनिता भवति घातमापप्रमा
तदाऽपमगुणस्य सा धनुरतश्च संसाधयेत् ॥ ४६ ॥

इदानीं प्रकारान्तरेण क्रान्तिज्ञानमाह–

भुजांशखाङ्कान्तरशिञ्जिनीघ्नी
परापमांशद्युतिरत्र भक्ता ।
त्रिभज्यया चापमतो विधेयं
कोटिप्रभायाः सकलैर्बुधेन्द्रैः ॥ ४७ ॥

परमाल्पद्युजीवाघ्नी त्रिभज्याविहृताऽथवा ।
चापकोटिगुणोनाप्ता ग्युज्या स्यादपमस्ततः ॥४८॥

अत्रापि भाज्यहरयोर्लघुरिक्थमाने
विज्ञाय चेदथ फलानयनं कृतं स्यात् ।
तर्ह्यङ्ग खेटचरचारसमागमेऽस्मिन्
पारं गमिष्यसि सुखेन नवान्यथा त्वम् ॥४९॥

अथेदानीं विषुवांशज्ञानमाह–

भुजांशजीवा परमापमांश–
कोटिज्यया चापजदोर्ज्यया वा ।
हता हता ग्युज्यकया त्रिमौर्व्या
वाऽऽप्तंधनुस्ते विषुवांशकाः स्युः ॥५०॥

प्रकारान्तरमाह–

परापमांशोद्भवकोटिजात–
च्छायेष्टजक्रान्तिभया हता वा ।
त्रिज्याहृता लब्धफलस्य चाप–
माद्ये पदेऽर्के विषुवांशकाः स्युः ॥५१॥

भाज्यस्थगुणखण्डानां लघुरिक्थयुतेरिह ।
हारजेनाल्परिक्थेन विहीनायाः फलं लिखेत् ॥५२॥

इदानीं चरानयनमाह–

पलच्छाययेष्टापमस्पर्शरेखा
विनिघ्नी त्रिमौर्व्या हता लब्धचापम्
चरांशाः स्युरप्नांशकोटिज्यका वा .
त्रिभज्यागुणा ग्युज्यया चाप्तकोटिः ॥५३॥

अत्रापि भाज्यहरयोर्लघुरिकृथमाने
संगृह्य चोक्तविधिना चरभागकांस्तान् ।
संसाध्य देशवशतः प्रतिभागकानां
स्वीयोदयार्थमधुना प्रवदामि सूक्ष्मम् ॥५३॥

अथान्यं प्रकारमाह—

पलज्यकाप्ताभिहतिर्द्युमौर्व्या
भक्ताऽथ वा क्रान्तिपलत्रिभानाम् ।
ज्यकाहतिर्द्युज्यकयाऽवलम्ब-
ज्यया हृता चाप्तधनुश्चरांशाः ॥५४॥

सिद्धान्तसेतौ

चन्द्रग्रहणाधिकारः

इदानी दिव्यघटनासु चमत्कृतिकरं चन्द्रार्कग्रहणमाह—

विचित्रघटनावली वियति दृश्यते खेचरैः
सहस्रकिरणानुगै र्जनसमासभेदादिह ।
तदत्र शशिसूर्ययोर्ग्रहमतीव तोषाकरं
चमत्कृतिकरं नृणामनुपलं हि सूक्ष्मं ब्रुवे ॥ १ ॥

इदानी चन्द्रग्रहणे कारणमाह—

तरणिशिशिररश्म्योरन्तराले कुबिम्बं
यदि भवति तदाऽधः संस्थितार्कस्य तेजः ।
लगति भुवि समन्तात्तेन तत्रावनेर्भा
ग्रसति हिमगुबिम्बं भाति दीर्घत्वसिद्धेः ॥ २ ॥

इदानीं फलितार्थमाह—

पूर्णान्तासन्नदेशे हि ग्रहणं हिमदीधितेः ।
उक्तयुक्तिप्रमाणस्य बाधकापत्त्यभावतः ॥ ३ ॥

स्पष्टार्थम् ।

इदानीं सर्वस्यां पूर्णिमायां ग्रहणासम्भवस्य कारणमाह—

भ्रमति यदि शशाङ्कः क्रान्तिवृत्तीयभूमा-
वनुदिनमथ तस्य स्याद्ग्रहः सर्वकाले ।
परमिह हि तथात्वाभावतो बाणभेदः
सकलतिथिविरामे वारयत्येव योगम् ॥ ४ ॥

यदि क्रान्तिवृते चन्द्रो भ्रमति तदा तरणिशिशिररश्म्योरन्तराले कुबिम्ब मित्याद्यकयुक्तेरविनाभावत्वादवनिभा सर्वस्यां पूर्णिमायां चन्द्रं छादयति । तर्हि प्रति पर्वान्ते ग्रहणं स्यादित्यर्थः । परन्तु तथात्वाभावदर्थात्क्रान्तिमण्डलतो दक्षिणोतरे स्वविमण्डले चलनात् शराबाश्रितचन्द्रबिम्बं कदाचिच्छादयति भूमिभा, कदाचिन्नेत्यतः सर्वस्यां पूर्णिमायां ग्रहणं न स्यादिति स्पष्टम् ॥

इदानीं पर्वान्तज्ञानमाह—

समलवावयवौ रविशीतगू
ग्रहणविद्विदधीत विधुग्रहम् ।
समवगन्तुमतश्च पुनः स्फुटौ
तिथिविरामभतः परिचिन्तयेत् ॥ ५ ॥

स्पष्टार्थम् ।

इदानीं चन्द्रग्रहणे इतिकर्तव्यतामाह—

पूर्णान्तासन्नकाले द्युगुरविविधुभाधाभपातान् स्फुटाख्यान्
दृग्जं बिम्बं रवीन्द्वोः श्रवणपरिमिती प्रस्फुटाख्ये तयोश्च ।
एवं भूमिप्रभाया गणितविधिवशाद्बिम्बमानं सुसूक्ष्मं
सर्वं विज्ञाय पूर्वं ग्रहणमिति बुधैरूहनीयं सुधांशोः ॥ ६ ॥

अत्र 'समलवावयवा' विस्थापितविधानेन स्फुटाभ्यां रविचन्द्राभ्यामसकृत्पूर्णान्तासन्नकालः साधनीयः । ज्ञाते च तस्मिन् तत्रस्थौ स्फुटौ रविचन्द्रौ विधाय स्फुटश्चन्द्रपातः कार्यः । चन्द्रार्कयोर्दृग्जबिम्बे श्रवसी च तयोर्लब्धव्ये । ततः सूक्ष्मं भूभाबिम्बं चावगन्तव्यम् ।

इदानीं पर्वसम्भवज्ञानमाह—

सपातचन्द्रस्य भुजांशका यदा
मनूनकाः स्युर्ग्रहणस्य संभवः ।
नवोनकाश्चेन्नियतं ग्रहः स्या-
दितीह सर्वं गणकैर्विचिन्त्यम् ॥ ७ ॥

इदानीं भूभाबिम्बकलानयनं विवक्षुस्तत्रादौ तावद्भूभास्वरूपं तत्कारणमाह—

महस्वतो भास्करमण्डलस्य
भूमेर्लघुत्वाद्दिनदिग्विभागे ।
सदा प्रकाशोऽन्यदिशि प्रभा स्यात्
सूच्याग्रकारा नियतं धरायाः ॥ ८ ॥

लघुमहद्बिम्बयोर्मध्ये महद्बिम्बीयाल्पप्रदेशस्य तेजो- भिर्लघुबिम्बस्याधिकः प्रदेशो विकाश्यते। तेन महद्बिम्बदिशि प्रकाशस्तदन्यदिशि च लघुबिम्ब-जनिता छाया सूच्यनुकारैव निःसरतीति दृक्प्रतीतिः।

इदानीं भाकारणमुक्त्वा तत्स्वरूपमाह—

क्रमस्पर्शरेखाविधानात्कुरव्योः
शशाङ्कस्य गोले कुभैवाहृतं त्रैः
विरुद्धप्रभाभिः कुभाभा निरुक्ता
यदन्तः शशी दृश्यते तद्विवर्णम् ॥ ९ ॥

इदानीं छायादैर्घ्यस्वरूपं तन्मानञ्चाह—

प्रभाधारवृत्तीयकेन्द्रात्कुभाग्रं
यदल्पान्तरं स्यात्कुभादैर्घ्यमानम्।
बहिर्याति हच्चन्द्रकक्षामतीत्य
सदेत्थं बुधैः प्रक्रियातोऽवगम्यम् ॥ १० ॥

इदानीं प्राचीनाचार्यमतमाह—

कुभा चन्द्रगोले बुधैर्भास्कराद्यैः
यदुक्ता च सा नाहता विज्ञवर्यैः।
यतश्चन्द्रगोलीयकक्षागता नो
समुत्पद्यते सा तदीयप्रकारैः ॥ ११ ॥

इदानीं भास्कराचार्यमतमाह—

भूव्यासनहीनं रविबिम्बमित्था
द्वितस्तु सद्भास्कररीतितो या
कुभेन्दुकक्षोर्ध्वगता भवेत्सा
न चेन्दुमार्गे गणितप्रतीतेः ॥ १२ ॥

इदानीं मुनीश्वरप्रकारमाह—

मुनीश्वरेणापि कृतं कुभाया
यत्साधनं व्यस्तविधिक्रमेण।
सुदूरविभ्रष्टतया न सम्यक्
भट्टैर्विवेकीकरणेऽप्रसिद्धिः ॥ १३ ॥

इदानीं लल्लश्रीपतिज्ञानराजदैवज्ञानां मतान्याह—

एवं हि लल्लबुधमापतिविज्ञवर्य-
ज्ञानादिराजनिपुणैर्गदिता भुवो भा
सद्भास्करप्रथितभूमिभया समत्व-
मेतीति तत्कृतित एव बुधोऽवगच्छेत् ॥ १४ ॥

इदानीं कमलाकरमतमाह—

अशेषसिद्धान्तविदां वरेण्यो
मान्योऽखिलज्यौतिषिकाब्जवृन्दैः ।
भट्टाह्वयः श्रीकमलाकरो ज्ञोऽ-
वनिप्रभां तां कृतवान् स्वतन्त्रे ॥ १५ ॥

तस्याः समीचीनतयाऽपि हीन्दोः
कक्षागतायाः गुरुतापबाधः ।
निवार्यते केन च तत्र तस्य
क्रियागुरुत्वाश्रितरां लघुत्वम् ॥ १६ ॥

इदानीं यूरपदेशीयानां मतमाह

एवं यूरपदेशीयविद्वद्गणचयैरिह ।
या चेरिता कुभा सा च तन्मते नैव मन्मते ॥ १७ ॥

इदानीं चन्द्रकक्षागतं सूक्ष्मभूभासाधनमाह—

अतोऽधुना कुभागमे वदामि सद्विचारकं
यतो हि सेन्दुकक्षिकाकलाकलात्मिका भवेत् ।
यया सुधांशुमण्डलं विमण्डलस्थितं त्विषा
विवर्णमण्डलं सखे भमण्डलस्थया भवेत् ॥ १८ ॥

इदानीं प्रथमप्रकारमाह—

इनावनिव्यासवियोगखण्डं
त्रिज्यागुणं भास्करकर्णभक्तम् ।
चापेन हीनाः परलम्बनस्य
कलाः विधोर्बिम्बदलं कुभायाः ॥ १९ ॥

इदानीं प्रकारान्तरमाह—

वा सूर्यबिम्बीयकलार्धजीवा
भूजोत्थतल्लम्बनजीवयोना ।
तच्चापहीनं परलम्बनं स्या-
द्विधोः कुभाखण्डमिहेन्दुमार्गे ॥ २० ॥
अत्रैव पाश्चात्यविचक्षणास्तु
पराख्ययोर्लम्बनयोरिनेन्द्वोः ।
युतावपास्यार्कवपुर्दलं हि
भूभादलं स्यादिति मेनिरे ते ॥ २१ ॥

इदानीं भूभाबिम्बकलानयनमाह—

यदि तरणिधरण्योर्व्यासयोगार्धमाना-
दुदितविधिवशाद्वै साध्यते चापमानम् ।
कुजजनितमिहेन्दो र्लम्बनं तेन युक्तं
भवति वसुमतीभाभावपुः खण्डमानम् ॥ २२ ॥

इदानीं प्रकारान्तरेण भूभाबिम्बकलामानमाह—

अथ रवितनुखण्डज्याऽधिका चेत्क्रियेत
क्षितिजजनितया तल्लम्बनीयज्यया वै ।
तदनु बुध धनुर्यल्लम्बनं तेन युक्तं
क्षितिजजनितमिन्दोः स्यात्कुभाभादलं वा ॥ २३ ॥
अत्रापि भूजगतलम्बनयोर्हि योगे
चन्द्रार्कयोस्तपनबिम्बकलादलस्य ।
संयोजनेन भवतीह कुभाप्रमाया
बिम्बार्धमानमथ वा हिमरश्मि मार्गे ॥ २४ ॥

इदानीं चन्द्रकक्षास्थितां कुभामभिधाय तया ग्रहणं न भवेदिति प्रतिपादयन् ग्रहणोपयोगिनीं तामाह—

नैतया भवति स्पर्शो भूभया हिमदीधिते ।
न चोर्ध्वगतया किन्तु तदधः स्थितया तया ॥ २५ ॥
अतो ग्रहणसिद्ध्यर्थं चन्द्रकक्षागता कुभा ।
कर्तव्या विबुधैर्नित्यं पञ्चाशल्लवतोऽधिका ॥ २६ ॥

इदानीं प्राचीनाचार्याणां दोषाविष्करणं नोचितमिति प्रतिपाद्य तत्करणे कारणमाह—

दोषाविष्करणं पुरातनविदां सिद्धान्तविज्ञानिनां
योग्यं नेति विजानताऽपि हि मया प्रोक्तं प्रसंगादिदम् ।
सिद्धान्तप्रथनेऽन्यथोदितमनूद्यैवापरैरात्मनो
वैशिष्ट्यं वितनोति सत्यकथने दोषोऽपि शोभायते ॥ २७ ॥

इदानीं केषां चन्द्रग्रहणदर्शनं भवेदित्याह—

भूमिपृष्ठगता लोका भूभान्तःस्थाः सुधानिधेः ।
पश्यन्ति ग्रहणं सर्वे स्पर्शान्तःस्थं विना समम् ॥ २८ ॥

इदानीं कया भूभया चन्द्रस्पर्शो भवतीत्याह—

सितवृत्तधरातलस्थया स्यात्
प्रभया दाशरथिप्रियाजनन्याः ।
ग्रहणं प्राग्भवतीन्दुमण्डलस्य
शशलक्ष्माङ्कितपूर्णबिम्बमूर्तेः ॥ २९ ॥

इदानीं कदा चन्द्रस्पर्शः स्यादित्येतदर्थं परमाल्पलम्बमाह—

अवनिभोच्छ्रितिशीतकरश्रुती
भुजमिती परिकल्प्य शिरोऽस्त्रकम् ।
रविनिशाकरभेदलवोनितां
खभृतिमेव च भूमिमतो नयेत् ॥ ३० ॥

चन्द्रार्कविश्लेषलवान्तरज्या
शीतांशुकर्णेन गुणा विभक्ता ।
धराप्रमाणेन ततो धनुर्यत्
तदाद्यसंज्ञं ग्रहणागमेऽस्मिन् ॥ ३१ ॥

आद्यचापलवयोर्विवरांश-
ज्यागुणाऽवनिमितिस्त्रिगुणाऽऽप्ता ।
लब्धमिन्दुवपुषोऽर्धसमं चेत्
प्रग्रहो भवति तर्हि सुधांशोः ॥ ३२ ॥

इदानीं प्रग्रहे भूभेन्द्वाः केन्द्रान्तरमाह—

चन्द्रबिम्बकलार्धज्या परलम्बनजीवया ।
सहिता तद्धनुः कार्यं तदन्याभिधमुच्यते ॥ ३३ ॥

अन्यचापलवयोर्विवरं यत्
प्रग्रहे धरणिभाहिमरश्म्योः ।
प्रस्फुटं विवरमानमिह स्यात्
केन्द्रलग्नवृतिजं हि कुभेन्द्वोः ॥ ३४ ॥

इदानीं प्रकारान्तरमाह—

अथवेन्दुवपुः शकलस्य कला
सहिता परलम्बनलिप्तिकया ।
रहिता धनुषाऽर्वानभा शशिनो-
विवरांशमिहाल्पविभेदवशात् ॥ ३५ ॥

इदानीं मध्यग्रहणसाधनं विवक्षुस्तत्रादौ तावद्भूभेन्द्वोः गोलस्थिति-
संस्थानमाह—

भ्रमति वसुमतीभा भार्धतुल्यान्तरेऽर्का-
ज्जलधितनयगोले क्रान्तिवृत्तेऽर्कगत्या ।
तुहिनकिरणबिम्बं स्वीयगोले विवृत्ते
चलति विशिखमूले राशिवृत्ते स्फुटः सः ॥ ३६ ॥

इदानीं चन्द्रबिम्बकलास्वरूपमाह—

दिवाकरकरस्पर्शाशिकास्तीन्दू रवेर्दिशि ।
निजाभिमुखतद्बिम्बखण्डं पश्यति मानवः ॥ ३७ ॥

स्पष्टार्थम् ।

इदानीं पूर्णान्तकालस्थितिं युतिसंभावनां चाह—

कदम्बवृत्ते भ्रमतः कुभेन्दू
यदा तदा पर्वविरामकालः ।
भार्धान्तरत्वाच्छशिनो रवेश्च
संभाव्यते तत्र कुभेन्दुयोगः ॥ ३८ ॥

रवेः सकाशात् भूभा सदैव भार्धान्तरे तिष्ठति। पूर्णान्ते चन्द्रस्यापि भार्धान्तरितत्वाद्विमण्डलस्थितेन्दुमण्डलेन सह युतिः संभाव्यते। सा च युतिः स्यान्नवेति "सपातचन्द्रस्य भुजांशका यदा मनूनकाः स्यु" रित्यादि पूर्वग्रन्थेन सम्यगभिधायि। अन्यत्सर्वं सुस्पष्टम्।

इदानीं प्राचीनमतेन मध्यग्रहणकालमाह

केन्द्रान्तरं बाणसमं कुभेन्द्वो –
र्भवेत्सदा पर्वविरामकाले।
तदैव मध्यग्रहणं सुधांशो –
रित्थं वदन्तीह चिरन्तनार्याः ॥ ३९ ॥

यदा भूभाचन्द्रावेकस्मिन्नेव कदम्बवृत्ते भवतः स एव पूर्णान्तसंकज्ञः कालः स्यात्। तत्रैव च मध्यग्रहणं भवेदित्यामनन्ति प्राचीना आचार्यवर्याः। अन्यत्सुगमम्।

इदानीं भास्कराचार्यमतमाह

उत्तर्तुमिच्छन् ग्रहणाम्बुराशि
परात्पभेदग्रहविन्न तत्र।
पूर्णान्तकालीनयुतिस्वरूप–
आवर्त आगत्य पुनर्न्यमज्जत् ॥ ४० ॥

पुरातनानां गदितं न युक्तं
सद्वासनाबाह्यतयाऽत एव।
तेनात्र मध्यग्रहणं प्रवक्ष्ये
सूक्ष्मं हि सतपण्डितरञ्जनार्थम् ॥ ४१ ॥

इदानीं स्थित्यर्धादिसाधने प्राचीनमतं तन्निराकरणं चाह

एवं स्थितेरानयनेऽपि पूर्वैः
प्रकल्प्य सम्यग्घि ऋजुत्रिकोणम्।
शरादिजातं त्वसकृद्विधानात्
यत्तैःकृतं तन्नहि योग्यमस्ति ॥ ४२ ॥

इदानीं मुनीश्वरीयं स्थित्यर्धानयनं तत्खण्डनं चाह–

मुनीश्वरीयाः स्थितिखण्डलिप्ताः
मान्या न चैवं खलु चापजात्ये ।
पूर्णज्यकाभिस्त्रिभुजोत्क्रमज्या –
ज्याभिस्त्रिकोणं नहि जात्यमस्ति ॥ ४३ ॥

इदानीं मध्यग्रहणकालज्ञानं सकृत्प्रकारेण – स्थित्यर्धानयनं च विवक्षुस्तत्र तावत्तत्प्रतिज्ञामाह –

अतोऽधुना सद्ग्रहणोपयुक्तं
स्थित्यर्धकालानयनं वदामि ।
सकृत्प्रकारेण च पूर्णिमान्ता –
न्मध्यग्रहज्ञानमपीह विद्वन् ॥ ४४ ॥

स्पष्टार्थम् ।

इदानीं तदुपयोगि कल्पितविमण्डलज्ञानमाह –

चाल्येते यदि भूमिभाहिमकरौ पूर्णान्ततो विद्वरैः
प्राक् पश्चात्समकालतुल्यगतिभिस्तत्तत्क्षणे तौ स्फुटौ ।
स्यातां तत्र कुभेन्दुवेगविवरैस्तिथ्यन्तभूभावशात्
तत्केन्द्रान्तरतः सुधाकरयुतौ मार्गो हि संजायते ॥ ४५ ॥

सम्पातासन्नदेशे हि ग्रहणं भवति स्फुटम् ।
तत्कालगतिसम्बन्धात्क्षेत्रे सरलतामियात् ॥ ४६ ॥

इदानीं कुत्र मध्यग्रहः स्यादित्यत्र गोलस्थितिमाह—

पूर्णान्तकालस्थिरभूमिभातो
लम्बः कृतः कल्पितचन्द्रमार्गे ।
तन्मूलबिन्दौ हिमगुर्यदा स्या-
त्तदैव वेद्यो ग्रहमध्यकालः ॥ ४७ ॥

नेयं स्थितिः स्याद्विकदम्बवृत्ते
न वा कदम्बद्वयसक्तवृत्ते ।
किन्त्वन्यवृत्तस्थितयोः कुभेन्द्वोः
स्वपराल्पकेन्द्रान्तरकं निरुक्त ॥ ४८ ॥

इदानीं मध्यग्रहणज्ञानार्थमाद्यकालानयनमाह—

शरगतिगतिसंज्ञै रूपषट्त्र्यात्मिके ये
शरविवरकुभेन्दुज्ञातगत्यन्तरे स्तः ।
कृतियुतिरिह हारः स्यात्तयोस्तेन भक्ता
शरगतिरिपुनिघ्नी काल आद्यः प्रदिष्टः ॥ ४९ ॥

इदानीं मध्यग्रहणकालमाह—

आद्यकालान्तरेणैव मध्यग्रहणमिष्यते ।
पूर्णान्ताच्छशिनश्चेत्थं न विदन्ति पुरातनाः ॥ ५० ॥

इदानीं सकृत्प्रकारेण स्थित्यर्धानयनमाह—

मानैक्यखण्डकृतिहारहतिर्विहीना
गत्याशुगाहतिकृतिप्रभवेन तस्याः
मूलं तदूनसहितः शरवेगबाण-
घातो हरात्त इह पर्वविरामकालात् ॥ ५१ ॥
कालौ द्विधा भवति प्रागपरे च ते द्वे
स्थित्यर्धके स्त इषुवेगधनात्मिकायाम् ।
व्यस्तं क्षयाशुगगतौ सकृदेव ताभ्यां
प्राक् प्रग्रहो हि परतश्च विमुक्तिकालः ॥ ५२ ॥
शोध्यं न शुद्ध्येत्पदसाधनेऽस्मिन्
यदा तदा नो ग्रहणं हिमांशोः ।
चेत्कालमाने च समे तदा स्यात्
स्पर्शो भवेन्नैव ग्रहस्तदानीम् ॥ ५३ ॥

इदानीं मर्दार्धकालेष्टकालौ मध्यग्रहे केन्द्रान्तरं चाह—

मानार्धयोरन्तरतश्च कालौ
मर्दार्धसंज्ञौ भवतश्च ताभ्याम् ।
संमीलनोन्मीलनकौ सकृच्च
स्फुटौ हि सर्वग्रहणस्य काले ॥ ५४ ॥
अत्रापि चेदधनता पदभाजि रूपे
नो मूललाभ इह बाधकताप्रसंगात् ।
सर्वग्रहो न भवतीति कदापि तत्र
चैवं विचिन्त्य सकलं मयका निरूक्तम् ॥ ५५ ॥

चेदिष्टकालजनितान्तरतः कुभेन्द्वोः
कालौ तदा तु सकृदेव निजेष्टकालौ।
तिथ्यन्ततोऽत्र भवतस्त्वथ कालयोर्हि
योगार्धमानमथ वा ग्रह आद्यकालः ॥ ५६ ॥

पदमितिर्यदि शून्यसमा तदा
धरणिभाशशिनोर्विवरं भवेत्।
परममल्पमिषुघ्नगतिर्हृता
हरपदेन तदीयमितिः स्फुटा। ५७ ॥

इदानीं प्रकारान्तरेण मध्यग्रहणकालिककेन्द्रान्तरानयनमाह—

शशिगतिगतिमाने त्रिज्यया संगुणे ते
शरगतिविहृते तत्कोटिजस्पर्शकाभ्याम्।
प्रथमपरफलाख्ये चापमाने तयो स्तः
परफललवकोटिज्येषुघातो विभक्तः ॥ ५८ ॥

त्रिभज्यया वाऽन्तरमिन्दुयोगे
प्रकल्पितेन्दुस्थिरभूमिभाभ्याम्।
इत्थं विभाव्यं गणकै र्ग्रहज्ञै-
स्तुल्यान्तरे तत्स्फुटभेदसिद्धिः ॥ ५९ ॥

इदानीं ग्रहणे विशेषमाह

यदि तनुदलयोगादन्तरं वाऽधिकं स्यात्
तदिह गणकवर्या नो ग्रहश्चान्तरेऽल्पे।
सति भवति तदाऽसौ शेषकं ग्राससंज्ञं
भवति सकलछन्नश्छाद्यबिम्बाधिकेऽस्मिन् ॥ ६० ॥

मानैक्यार्धसमेऽन्तरेऽथ गदितो न स्याद्ग्रहस्तत्र तु
स्पर्शः केवलमेव चन्द्रवसुधाभाबिम्बयोर्वा भवेत् ॥ ६०-३ ॥

इदानीं ग्रहणे परमाधिक्यभुजांशानाह—

बाणश्चान्यफलीयकोटिजगुणः कोटिज्यया दोर्ज्यया
निघ्नश्चाद्यफलोत्थया लवहरौ कल्प्यौ क्रमेणैव तौ। ६१ ।

त्रिज्या लवेन विहृता हरसंविभक्ता
चापं तदीयफललश्च सपातभानोः ।
क्षेत्रांशकाः स्युरिह ये ग्रहणोपयुक्ता –
स्तैः सर्वथा तु भवितव्यमवश्यमल्पैः ॥ ६२ ॥

परालपीयबिम्बप्रमाणेन चेत्स्यात्
वपुर्योगखण्डं तदोक्तप्रकारात् ।
परालपा भुजांशाः सपातस्य भानो –
र्यदल्पे भुजांशे त्ववश्यं ग्रहः स्यात् ॥ ६३ ॥

एवं पराधिकपराल्पतनुप्रमाण –
योगार्धतश्च परमाल्पकदोर्लवाः स्युः ।
भानुग्रहोऽपि धृतिविश्वलवैर्विहीनै –
र्दोर्भिः क्रमेण खलु संभवनिश्चयः स्यात् ॥ ६४ ॥

इदानीं प्रकारान्तरेणापि प्रथमकालसाधनमाह

स्वघ्न्या पराभिधलज्यकया विनिघ्नो
बाणस्त्रिराशिगुणसंविहृतस्तथाऽत्र ।
गत्या शरस्य च भवेदथ वा प्रमाण—
माद्याख्यकाल इह शीतरुचिग्रहेऽस्मिन् ॥ ६५ ॥

इदानीमिष्टकालिककेन्द्रान्तरं शरं भुजप्रमाणं प्रासमानं चाह—

अंशात्मिका गतिवियोगमिती रवीन्द्वो-
रिष्टेन तेन निहता भुज इष्टकाले ।
इष्टघ्नबाणगतिहीनयुतेषुमानं
स्वल्पान्तराद्भवति बाणमितिः सुधांशोः ॥ ६६ ॥

कृतियुतेः पदमानमिहान्तरं
धरणिभाशशिनोर्भवतीष्टजम् ।
निजवियोगकलारहितं वपु-
र्युतिदलं भवति ग्रसनं विधोः ॥ ६७ ॥

इदानीमुपसंहारमाह—

एवं मया ग्रहणसाधनलाघवार्थं
कोदण्डनिर्मितसमत्रिभुजे ऋजुत्वम् ।
भूभां स्थिरामुडुपतेः सरलं च मार्गं
मत्वाऽल्पभेदवशतः सकलं पुरोक्तम् ॥ ६८ ॥

इदानीं स्थित्यादिकालानयनं सूक्ष्मगोलीयगणितयुक्त्या प्रतिपिपादयिषुस्तत्र तावत्प्रतिज्ञारूपेणाह—

गणक गणितपारावारपारीणवृन्दै-
र्विहितगगनगोले जातजात्यत्रिकोणे ।
उदितविधिविधानाद्गोलतत्त्वाशयज्ञ-
प्रमुद इह वदामि प्राप्तकालं विशेषम् ॥ ६९ ॥

इदानीं ग्रहणोपयुक्तं चापीयत्रिभुजस्वरूपमाह—

केन्द्रान्तरं सितवृताववनिप्रभेन्द्वोः
कर्णो धरागुरुगुरोर्विशिखश्च कोटिः ।
दोः संज्ञको भवलये विवरं तयोः स्यात्
चापीयजात्यमिति सद्ग्रहणप्रसिद्ध्यै ॥ ७० ॥

सितवृत्ते भूभेन्द्वोरन्तरं कर्णः । कदम्बवृत्ते चन्द्रशरः कोटिः । कोटिकर्णयोर्विवरे क्रान्तिवृत्ते भुज इति ग्रहणसाधनार्थं प्रसिद्धं चापजात्यम । धराया गुरुर्धरागुरुर्ब्राह्मण स्तस्य गुरुश्चन्द्रः 'हिमांशुर्द्विजराजश्चे' ति कोषात् । अन्यत्सर्वं सुगमम ।

इदानीं स्पर्शे मोक्षे च भूभेन्द्वोः कक्षास्थयोरन्तरं मानैक्यार्धसमं नेति प्रतिपादयन्नाह—

स्पृशति यदि शशाङ्को भूभया तत्र न स्यात्
तनुयुतिदलतुल्यं बिम्बकेन्द्रान्तरं हि ।
तदुदितविधितो यत्केन्द्रविश्लेषमानं
भवति धरणिभेन्द्वोः स्पार्शिकं चान्तरं तत् ॥ ७१ ॥

इदानीं भुजकलास्थित्यर्धकले आह—

त्रिज्याशरज्यानिहतिर्विभक्ता
कर्णज्यया चापमतः परः स्यात् ।
तत्कोटिजीवा श्रुतिभाविनिघ्नी
कोटिज्यया बाणजया हृता वा ॥ ७२ ॥

फलस्य चापं यतिखण्डकैर्यद्
भुजप्रमाणं ग्रह इष्टकाले ।
चापीयजात्यत्रिभुजप्रकारा-
देवं मयोक्तं गणकैर्विभाव्यम् ॥ ७३ ॥

इदानीं स्थित्यर्धकलां तद्घटीमानं चाह—

यदि स्पर्शकालान्तरादेव सिद्धा
भुजोत्थाः कलास्तर्हि ता अर्धलिप्ताः ।
स्थितेर्विज्ञवर्यैरिहैवावधेया
घटी साधनीया मुहुः प्रोक्तरीत्या ॥ ७४ ॥

स्पष्टम् ।

इदानीं मर्दार्धकला आह—

एवं विमर्दार्धकला अपि स्यु-
स्तत्कालजातान्तरतः कुभेन्द्वोः ।
संमीलनोन्मीलनकालमाने
स्पष्टे भवेतामसकृन्ततश्च ॥ ७५ ॥

इदानीं दिग्वलनानयनं विवक्षुस्तत्रादौ तात्त्विगंशानाह

संसाध्याः शशिबिम्बकेन्द्रजनिता दृग्वृत्तनम्रांशका -
भूभाकेन्द्रभवाश्च गोलगणितप्रोक्तप्रकारैरिह ।
क्रान्ती चापि ततस्तयोर्निगदिता चापत्रिकोणे च या
युक्तिस्तत्र तथैव पण्डितवरैः साध्या दिगंशास्तयोः ॥ ७६ ॥

क्रमादेकभिन्नाशयोरन्तरैक्यं
दिगंशाख्ययो र्भूमिभेन्द्वोस्तु तज्ज्या ।
धराभानतांशज्ययाघ्नी वियोग—
ज्ययाऽऽप्ता रसघ्नी विभक्ता त्रिमौर्व्या ॥ ७७ ॥

ततश्चापमानं त्रिधुज्यासवृत्ते
भवन्तीह दिक्संभवा वालनांशाः ।
सदा चन्द्रदृग्वृत्ततो यद्दिशि स्यात्
सिताख्यस्य वृत्तं तदीया दिशः स्युः ॥ ७८ ॥

इदानीं भास्करानीतवलनमाह

श्रीभास्कराचार्यवरै र्विधाय
स्थूलानुपातेन नतांशमानम् ।
समाख्यवृत्तीयमतश्च तत्र
पलोद्भवाख्यं वलनं कृतं तैः ॥ ७९ ॥
एवमेव वलनं खगजं तै -
रायनं कृतमतः स्फुटमानम् ।
संस्कृतेरिह तयोर्ग्रहविद्भिः
पारिलेख्यमभिधायि तदाद्यैः ॥ ८० ॥

इदानीं विशेषमाह

वलनविषयमध्ये सन्त्यनेके विशेषाः
खगसमुदययोगे तान् प्रसंगाद्वदामि ।
तदुदितविधितो यत्स्थूलमायाति तत्र
तदपि विशदरूपेणैव वक्ष्ये बुधेन्द्राः ॥ ८१ ॥

इदानीं कलिकाङ्गुलसाधने विशेषमाह

एवं शरादिकलिकाङ्गुलसाधनार्थं
यच्छङ्कुतोऽनुपतनं विहितं बुधेन्द्रैः ।
युक्त्या सुशुद्धमपि तत्त्वविवेककारैः
व्यर्थं प्रखण्डितमहो कमलाकरश्रीः ॥ ८२ ॥

इदानीं चन्द्रग्रहणे परिलेखमाह

विधाय बिन्दुं समभूमिभागे
पट्टेऽथ वा चिक्कणपत्रके वा ।
षडङ्गुलव्यासदलेन तस्मात्
वृत्तं विधेयं च सुसाधिताशम् ॥ ३ ॥

प्राक् चिह्नतो दिग्वलनं यथाशं
देयं ततः स्पार्शिकमैष्टिकं च ।
मोक्षेऽथ तत्पश्चिमदेशतश्च
दत्वाऽथ बिन्दोर्वलनाग्रगामि ॥ ८४ ॥

सूत्रं प्रसार्यात्र च नेमियोगात्
बिन्दोर्दिशि ग्रासशलाकिकैका ।
रेखा निवेश्या वलनाग्रसूत्रे
लम्बो विधेयश्च तदूर्ध्वबिन्दौ ॥ ८५ ॥

तल्लम्बतद्वृत्तसुपालियोगौ
ताभ्यां प्रसार्ये ऋजुसूक्ष्मरूपे ।
सूत्रेऽथ तद्ग्रासशलाकिकाग्र —
प्रोते ततो यत्त्रिभुजं बुध स्यात् ॥ ८६ ॥

तदुपरिगतवृत्तं पूर्णबिम्बात्ममूर्ते —
श्चरति सितशलाकां यावतीं शीतरश्मेः ।
तदवधि भुवि लोकैर्दृश्यते खण्डितेन्दुः
खलजनहृदयासिःप्राणहेवात्रतंसः ॥ ८७ ॥

इदानीं खलसंगमाश्रीचत्वमेतीति दृष्टान्तद्वारेणाह—

कुसंगतिवशाद्भवेद् द्विजपतेरियं दुर्दशा
त्रयीतनुकरोऽपि तं स्पृशति नैव दोषागमे ।
महेश्वरशिरः स्रजामपि सखे यदीयं दशा
तदा नु खलसंगमाद्विकृतिमेति को नो जनः ॥ ८८ ॥

इदानीं प्रकारान्तरमाह

अथान्यथा वा वलनाग्रसूत्रे
बिन्दोः सकाशादिह भूमिभेन्द्वोः ।
निजेष्टकेन्द्रान्तररेखिकां च
दत्वा ततो ग्राह्यकबिम्बखण्डैः ॥ ८९ ॥

वृत्तं विधाय ग्रहणे हिमांशो—
र्वेद्यं हि तत्कालजमिन्दुरूपम् ।

इत्थं मया गोलसुसूक्ष्मरीत्या
कृतं सुधांशोर्ग्रहपारिलेख्यम् ॥ ६० ॥

इदानीं ग्रहणे विशेषमाह ।

पाते च चेत्पर्वविरामकाल -
स्तदा तु यौ दर्शविरामकालौ ।
पूर्वापरौ तौ ग्रहणोपयोग्यौ
स्यातां ग्रहौ तत्र सहस्रभानोः ॥ ६१ ॥

छिनद्वयासन्नदिने कदाचित्
पातैकदेशाद्यदि पूर्णिमान्तः ।
तत्रापि पूर्वापरभागजाता -
वमान्तकालौ ग्रहणोपयुक्तौ ॥ ६२ ॥

पाते च चेद्दर्शविरामकाल—
स्तदा तु यौ पर्वविरामकालौ ।
पूर्वापरौ नैव शशिग्रहार्थं
योग्यौ मताविल्यतिदेशतस्तौ ॥ ६३ ॥

पातासन्नतया सुधाकरयुतिर्द्विर्वा त्रिवारं भवे—
दार्किः पंचतया चतुष्टयमिता वा वर्षमध्ये भवेत् ।
नो वाऽत्र ग्रहणद्वयादधिककः सूर्यग्रहो जायते
सर्वं चेति विविच्य गोलगणितज्ञानाग्रणीश्चिन्तयेत् ॥ ६४ ॥

परन्तु भुवि मानवा नहि विलोकयन्ति ग्रहं
तथाविधमपांपतिप्रभवजग्रहः स्याद्यतः ।
समस्तजनदृक्पथं गत इनग्रहो नो तथा
ततो भवति चन्द्रजग्रहणमेव संख्याधिकम् ॥ ६५ ॥

इदानीमधिकारमुपसंहरन्नाह

पितृचरणवियोगाच्छोकसंतप्तचेता
मुरलिधरसुधीः श्रीशम्भुपादप्रसादात् ।
तुहिनकिरणयोगस्यात्मसेतुप्रबन्धे
हृदयकतुरशान्त्यै नः समाप्तिं जगाम ॥ ६६ ॥

इति श्रीमुरलीधरविरचिते छायालतिते सिद्धान्तसेतौ चन्द्रग्रहणाधिकारः समाप्तः ।

॥ श्रीः ॥

सिद्धान्तसेतौ

सूर्यग्रहणाधिकारश्छायासहितः



इदानीं सूर्यग्रहणस्य दुरवगमत्वात्तत्साधनं तदाराधनमन्तरा दुःशक्यमिति मत्वा तत्रादौ तावत्तत्तेजोद्वारान्तःकरणस्थितान् मलीमसान् दूरीकृत्य स्फुटं तत्साधनविनिगमकप्रकरणं प्रतिजानीते—

जयति जगति तेजो यत्तमोऽपास्य सर्वं
जनघनघृणगाऽर्थान् व्यञ्जयत्यात्मभाभिः ।
तदतुलितमिहैनं न्यस्य धाम स्वचित्ते
ग्रहणजमधिकारं नूतनं तस्य वच्मि ॥ १ ॥

स्पष्टार्थमिदम् ।

इदानीं ग्रहणारम्भे कारणमाह—

यदार्यमुख्यैर्ग्रहणं खरांशोः
प्राचीनविधैः स्वकृतौ निरुक्तम् ।
तन्नैव दृक्प्रत्ययतां प्रगच्छेत्
खस्थस्वरूपानवबोधकत्वात् ॥ २ ॥

अतो मया - गोलसुसूक्ष्मरीत्या
तत्साधनं दृग्गणितैक्यकारि ।
ग्रहस्वरूपं मनुजप्रदृश्यं
विदां विनोदाय निगद्यतेऽत्र ॥ ३ ॥

वस्तुत आकाशे ग्रहणस्वरूपं कीदृशं भवतीत्यज्ञानात्प्राचीनानां भ्रमो जातस्तेन तत्साधनप्रकारो नहि दृक्प्रत्ययतां नयन्यतो वास्तवतत्स्वरूपज्ञानस्यात्यावश्यकत्वेन पृथगधिकारकथनमिति तात्पर्यम् । अन्यत्सर्वं सुगममेव ।

इदानीं किं नाम ग्रहणं तदमङ्गलत्वे कारणं जपदानहुतादिना चातीव-पुण्यप्रदमिति निरूपणपूर्वकं चन्द्रार्कग्रहणयोरेव साधनतायां विशेषकारणमाह—

रविः स्वीयं तेजो वितरति जने जीवनकृते
क्वचिच्छायाकृत्या चैवं क्षपिततमसोपाधिवपुषा ।
जगत्त्राणे हेतुर्जननिधने कारणतनु-
स्तदीयं तेजश्चेत्क्षणमपि निरुद्धं न सहते ॥ ४ ॥

महर्षिणाऽध्यात्मदृशा निरुक्त-
मतो न भव्याय युतिर्ग्रहाणाम् ।
हुतादिना क्षेममुपैति तत्र
लोकस्ततोऽदो ग्रसनं सुपुण्यम् ॥ ५ ॥

ग्रहग्रहो नैव भवेत्सुदृश्यो
नरैस्तु सुस्थूलदृशा कदाचित् ।
निशाकरार्कग्रहणं च तस्या-
दतस्तयोरानयनं कृतं तैः ॥ ६ ॥

तत्र जप्तं हुतं दत्तं सर्वमक्षय्यकं भवेत् ।
कालधर्मप्रभावेण विभावसुकरग्रहात् ॥ ७ ॥

इदानीं ग्रहणस्य मङ्गलामङ्गलत्वे कारणमभिधाय ग्रहणलक्षणं तत्र सूर्यग्रहे कथा घटत इति निरूपयन्नाह—

अमृतकिरणबिम्बं कर्कबिम्बान्तराले
यदि भवति तदोर्ध्वस्थार्कतेजः प्रसंगात् ।
भुवि निपतति भाभाऽधोमुखी शीतरश्मेः
जलदवदिह विद्वन् छादयत्यर्कबिम्बम् ॥ ८ ॥

पुष्पवन्तौ यदा स्याताममान्तासन्नदेशगौ ।
तदैव घटते सर्वं यथोक्तं लक्षणं स्फुटम् ॥ ९ ॥

इदानीं केषां भूपृष्ठनिष्ठानां रविग्रहणं भवतीत्याह—

ऐन्दवी विरलच्छाया यावदाक्रम्य तिष्ठति ।
भूमिं तदन्तर्ये लोकास्तेषामेवार्कजग्रहः ॥ १० ॥

इदानीं ग्रहणस्य सम्भवासम्भवलक्षणमाह ।

चन्द्रार्कव्यासयोगार्धं त्रिभज्यागुणितं भजेत् ।
बिम्बजान्तरसूत्रेण तच्चापं चलसंज्ञकम् ॥ ११ ॥
चलोनसितभागज्या चन्द्रश्रवणताडिता ।
त्रिभज्याप्तफलं ज्ञेयं सूर्यग्रहणसाधने ॥ १२ ॥

सुधामयूखक्षितिगोलबिम्ब-
व्यासार्धयोगात्फलमानमल्पम् ।
चेत्स्यात्तदैव ग्रहणस्य भानोः
स्यात्संभवोऽवश्यमतोऽन्यथा न ॥ १३ ॥

इदानीं चन्द्रग्रहणोक्त्या सूर्यग्रहणेऽपि नियतभुजांशज्ञानमाह—

चन्द्रग्रहोक्तविधिना नियतग्रहार्थं
बाह्वंशकान् सहितपातसुधाकरस्य ।
संसाध्य धीरधिषणैर्गणितप्रवीणै-
रुह्यं सदैव रविजग्रहणं च तत्र ॥ १४ ॥

इदानीं फलितार्थमाह—

यस्मिन्नमान्तनिकटे भुजभागकाः स्यु-
र्धृत्यंशकैरनधिकाश्च सपातभानोः ।
सम्भाव्यते यदि च विश्वलवोनकास्तेऽ-
वश्यं ग्रहो भवति तत्र तदेति वेद्यम् ॥ १५ ॥

इदानीं ग्रहणस्य सम्भवासम्भवं विज्ञाय गणकैरादेश्यं तद्विति निरूपयन्नाह—

इत्थं हि सम्भवमसम्भवकं च धीरै-
र्ज्ञात्वा दिनेशजनितग्रहणस्य तत्त्व् ।
आदेश्यमङ्ग जपदानहुतादिके यत्
क्षेमाय कल्प्यत इह प्रथमैर्मुनीन्द्रैः ॥ १६ ॥

इदानीं तत्र तावत् चन्द्रभादैर्ध्यसाधनमाह—

चन्द्रार्कबिम्बान्तरसूत्रनिघ्नं
सुधाकरव्यासदलं विभक्तम् ।
व्यासार्धयोरन्तरसम्मितेन
शशीनयोरिन्दुविभाप्रमाणम् ॥ १७ ॥

इदानीं भूभौ चन्द्रभा किमाकारा भवतीति निरूपयन्नाह—

अधस्थेन्दोश्छायोपरिगतरवेरंशुजनिता
समा सूचीरूपा निपतति धरामण्डलमधः।
तया सूच्या छिन्नेऽवनिवलयगोले कुटिलया
प्रगत्या संधत्ते कमठपदवीं भाप्रपुरसौ ॥ १८ ॥

स्पर्शसूत्राण्यनेकानि बिम्बयो रविचन्द्रयोः।
भावृत्तव्याससंलग्न त्रिकोणानि बहूनि च ॥ १९ ॥

सितवृतिकुतलस्थे भात्रिकोणे विभायाः
क्षितिवलयगपृष्ठे दीर्घता स्यात्तथैव।
तदुपरि समलम्बे शीर्षकोणावगाहि-
त्रिभुजतलकुपृष्ठे विस्तृतिश्चन्द्रभायाः ॥ २० ॥

अन्यत्रिकोण कुतलैरिह भिन्नभूमौ-
या विस्तृतिस्तदुपपत्तिरिहावगम्या।
तत्तत्त्रिकोणसितवृत्तधरातलाभ्या-
मुत्पन्नकोणवशतोऽतिविलक्षणाङ्कैः ॥ २१ ॥

सितांशार्धकोटिज्यकादोर्ज्यकाभ्यां
क्रमाश्चन्द्रभादैर्घ्यकर्णान्तरैक्ये।
निहत्यत्रिभज्याप्तवैँक्यमूलं
भवेदन्तरं वा स्थिराख्यं तदेव ॥ २२ ॥

इदानीं चन्द्रभावृत्तदैर्घ्यसाधनमाह—

सितांशज्यानिघ्नी श्रवणमितिरिन्दो स्त्रिगुणहृत्
भुजः स्यात्तत्कोटीश्रवणजनिते सूर्यशशिनोः।
प्रसाध्येऽथत्रज्याशशधर रविव्यास दलयोः
वियोगघ्नी कोट्यन्तरहृदपमश्चागतधनुः ॥ २३ ॥

शशिप्रभादैर्घ्यमितिः स्वकोट्या हीनालघुः स्यादथ तस्य वर्गात्।
दोर्वर्गयुक्तात्पदमानमेवं कुकेन्द्रतोभाग्रमितिः स्थिराख्या ॥ २४ ॥

शितांशजीवा शशिकर्णनिघ्नी त्रिज्याऽथवाबाहुमितिप्रगुण्या।
स्थिरोद्धृता लब्धफलं धनुः स्यान्समानमेवेति बुधैर्विभाव्यम् ॥ २५ ॥

धनुः क्रान्तिहीनं किलाधः प्रकल्प्यः
स्थिराख्यज्यकासंहृतेर्भाजितायाः ।
धराव्यासखण्डेन लब्धस्य चापं
खरांशुग्रहेऽस्मिन् पराख्योऽवधेयः ॥ २६ ॥
धराव्यासखण्डं गु तज्ज्या विनिघ्नं
परात्याख्ययो राग्रमौर्व्या हृतं वै ।
स्थिराख्यं यतिज्याहृतंचोद्धृतं तत्
पराख्यज्यया वा समानं फलं स्यात् ॥ २७ ॥

एवमेवमपमेन समेतं तद्धनुश्च परिकल्प्य किलाद्यम् ।
अन्यसाधनपुरः सरमार्यैः साधनीयमपरं च फलाख्यम् ॥ २८ ॥
अपमकोटिगुणात् त्रिगुणोद्धृतात्कुमुदिनीपतिभामितिसंहृतात् ।
स्वफलमानमपास्य च शेषतः श्रुतिमितिं गणकः पुनरानयेत् ॥ २९ ॥

वा चन्द्रमोव्यासदलत्रिभज्या —
घातात् तया क्रान्तभया विभक्तात्
संशोध्य नैजं फल मत्र शेषात्
संसाधयेन्नुः श्रवणं कुपृष्ठात् ॥ ३० ॥
एवं द्विधा श्रवणमानमवेक्ष्य तत्र
संश्लिष्टभूमिशकलेन्दुजकर्णदोर्भ्याम्
कर्केन्दुबिम्बदलकुद्दलये नृदृग्जे
साध्ये त्रिकोणविधिनेन्दुनतांशमाने ॥ ३१ ॥
नतांशान्तरं भावपुर्दैर्घ्यमानं
भवेद्भूमिपृष्ठे सदा योजनाद्यम् ।
तदभ्यन्तरे संस्थितानां नराणां
सदा तीक्ष्णभानोरवश्यं ग्रहः स्यात् ॥ ३२ ॥

इदानीं चन्द्रभावपुर्विस्तृतिमानमाह—

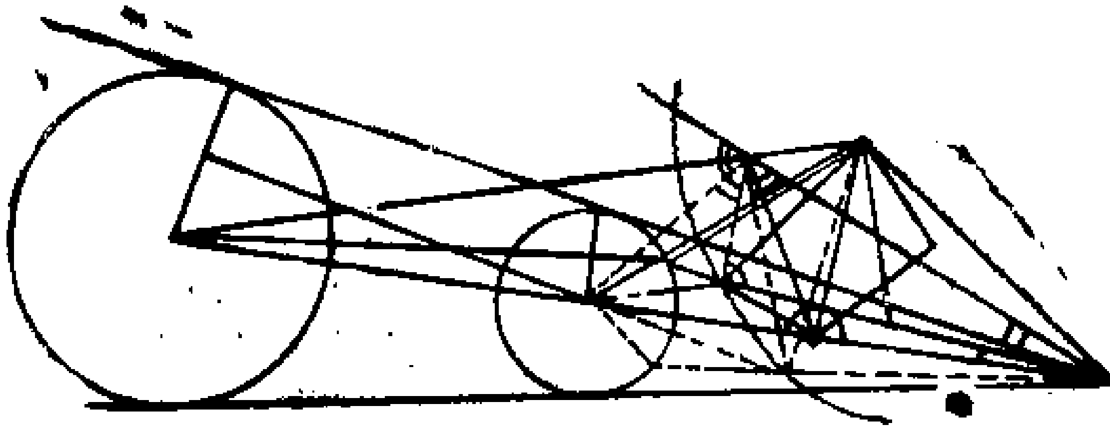
धराव्यास खण्डाद्भुजोनैनयुक्तात्
हृतेर्मूलमित्या विभक्ताऽपमज्या ।
लघुघ्नी ततश्चापमानं विधेयं-
सुसूक्ष्मज्यकातः सुधीभिर्ग्रहेऽस्मिन् ॥ ३३ ॥

तयोः क्रान्तिचापाख्ययोर्योग जीवा-
पदेनाहृता क्रान्तिदोर्ज्या विभक्ता ।
फलं स्याल्लघुघ्नी युतिज्या विभक्ताऽ-
थवा चापमौर्व्या फलंवाऽवगम्यम् ॥ ३४ ॥

इन्दुप्रभा दैर्ध्ये फले भुजौ स्तः
क्रान्ति भुजाभ्यन्तरगां पुरोक्ताम् ।
ज्ञात्वा बुधैस्तत्त्रिभुज प्रकारा-
दिन्दोः कुपृष्ठाच्छ्रवणो विधेयः ॥ ३५ ॥

एवञ्च तत्रावनि पृष्ठदेशात्-
दृक्सूत्रमानं गणकेन कार्यम् ।
प्रागुक्त युक्त्या रविकेन्द्रगामि-
सुसूक्ष्म सूर्यग्रहण प्रवीणैः ॥ ३६ ॥

ततः प्रोक्तयुक्त्या नतांशौ विधेयौ
रवीन्द्वोः स्फुटौ स्वस्व दृङ्मण्डले तौ ।
विधायाथ भूमण्डले चाप जात-
त्रिकोणे विधोः वालनांशा दिशश्च ॥ ३७ ॥



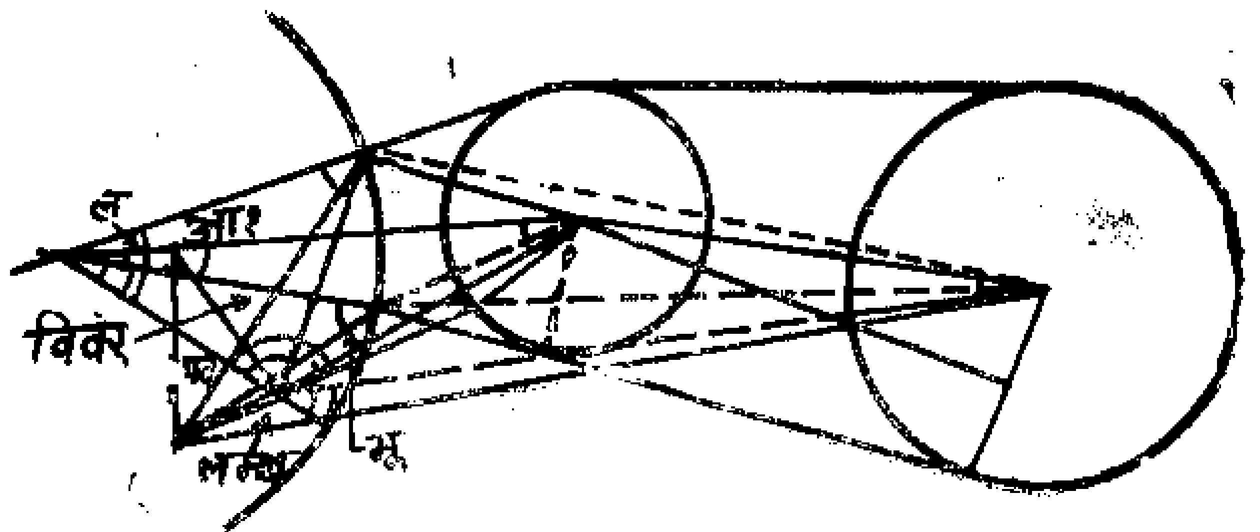
यद्दिक् सिताख्यद्युति रिन्दु नतांश वृत्तात्
दिक् सैव गाणितिक दिग्वलनस्य वेद्या ।
ये चात्र दिग्जवलने गणकेष्ट नैजे-
कार्ये तयोर्युति वियोग मिती महज्ञैः ॥ ३८ ॥

ये चेष्ट दृग्वृति भवा विधुनम्र भागाः
ये च स्वकीय विधुगर्भ नतांशकाः स्युः ।
बाहू तदुक्त वलनान्तर योग हीनौ-
भार्धांशकौ च परिकल्प्य तयोर्हि कोणौ ॥ ३९ ॥

चापाजात्य प्रकारेण द्विधा भूमानमानयेत्
स्वदेशादिष्ट देशान्तर्लवौ स्यातां पृथक् च तौ
अंशानुपाततश्चैवं योजनादिकमानयेत्
भूमिपृष्ठे ततस्ताभ्यां भावपुर्विस्तृतिं ब्रुवे ॥ ४० ॥

वलन विवर योगज्ये नतांशज्ययाघ्न्यौ-
निज निज धरणीज्या भाजिते तश्च चापे ।
विधुनतलव वृत्तादेक दिक्स्थाव भीष्टौ-
विवरमथ युतिः स्यादन्यथा चापयोर्हि ॥ ४१ ॥

चाप योगान्तरे कोणे धरणीद्वयबाहुके
गोल जात त्रिकोणोक्त्या भुजः साध्यस्तृतीयकः ।
अत्राप्यंशानुपातेन योजनाद्या च दोर्मितिः
विस्तृतिश्चेन्दुभा वक्रे भूपृष्ठे त्रिभुजान्तरे ॥ ४२ ॥



इदानीं प्रतिभाया अन्य विस्तृतिमानमाह—

यश्चेष्ट वृत्त सित वृत्त समुद्भवः स्यात्–
कोणस्तदुन्मितिमवेक्ष्य तदुद्भवे ये ।
कोटिज्यका गुणमिती भुज संविनिघ्न्यौ–
त्रिज्योद्धृते विवर लम्ब समाह्वये स्तः ॥ ४३ ॥

कुखण्डवर्गादत्रलम्ब वर्गं विशोध्य मूलं गणकोऽवगच्छेत् ।
लघोः स्वकघ्नात् विवरस्य कृत्या युतात्पदं बुद्धिमता विधेयम् ॥ ४४॥

त्रिगुण विवर घातात्तत्पदेनाप्त चापं–
तदयुत सहिते ते क्रान्ति माने द्विधाऽधः ।
प्रथम गुण मितिर्या सा पदघ्नो विभक्ता
प्रथम कथित मूलेनैवमन्यो द्विधा स्यात् ॥ ४५ ॥

आद्यान्य योगजगुणः पद संविनिघ्न–
श्चान्यज्यया परिहृतस्त्वथ मूलनिघ्नः ।
आद्यज्यया परिहृतः खलु वा फलाख्यं
भूपृष्ठतोऽधर विभाश्रवणो द्विधा स्यात् ॥ ४६ ॥

यच्चन्द्रमो व्यास दलञ्च यत्स्यात्
चन्द्रप्रभा विस्तृति मानमेवम् ।
वर्गान्तरान्मूलमतश्च सा स्यात्
सूच्याः श्रुतिः भावृति धारिकायाः ॥ ४७ ॥

स्वं स्वं फलं तत्र विशोध्य शेषे
कोटी सुधांशोः शशि बिम्ब खण्डम् ।
बाहू प्रकल्प्यात्र ततः श्रुती ये
ता दृष्टि कर्णौ भवतः कुपृष्ठात् ॥ ४८ ॥

एवंहि बिम्बान्तर सूत्र वर्गात्
चन्द्रार्कज व्यास वियोग खण्डम् ।

स्वद्नं विशोध्याथ पदञ्च तेन
शेषे युते ते किल कोटिमाने ॥ ४९ ॥

बाहुं र वर्व्यास दलञ्च मत्वा–
संसाधनीयौ श्रवणौ कुपृष्ठात ।
सूच्याः श्रुतिक्ष्मा वलयैक्य देशान
चन्द्र प्रभा वक्तृग नेमि बिन्दोः ॥ ५० ॥

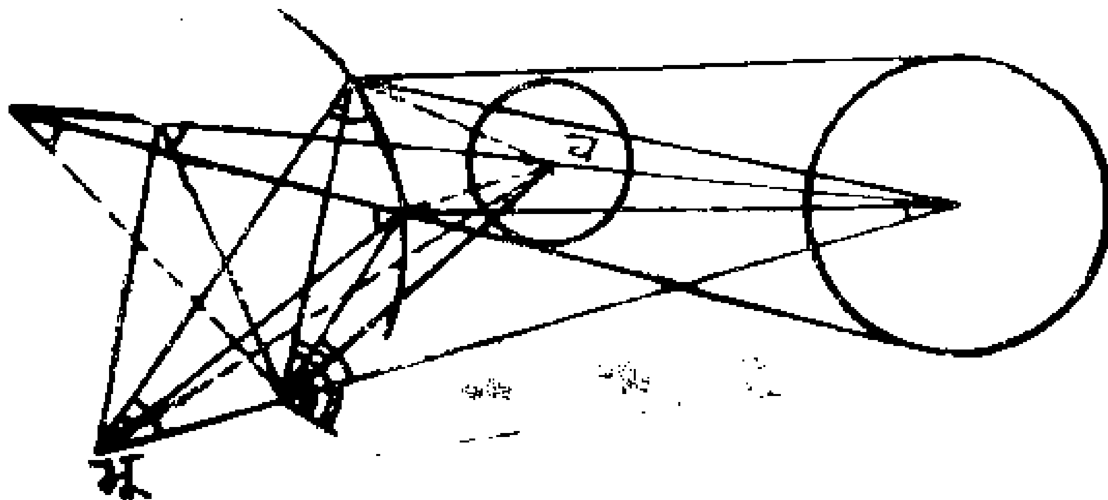
अथान्यथा वाऽनयनं वदामि
दृकर्णयोः शीतल भानुभान्वोः ।
यदर्थमज्ञान वशाद् बुधेन्द्राः
मज्जन्ति सूर्य ग्रहणाम्बुवर्ते ॥ ५१ ॥

दृग्गर्भ जातौ श्रवणौ रवीन्द्वोः
बाहू तदीयोभय भूतलस्थः ।
भुजस्तृतीयोवनि खण्ड तुल्य–
श्चेत्थं त्रिकोण द्वितयं विलोक्यम् ॥ ५२ ॥

विवर कृति युतात्त त्कोटिवर्गाद्रवीन्द्वोः
पृथगिह पदमाने नूत्न कर्णौ भवेताम् ॥ ५३ ॥

त्रिगुण विवर घातान्नूत्न कर्ण प्रभक्तान
पृथगथ धनुषी ये तच्च्युती संज्ञके स्तः ॥ ५४ ॥

चापेन्दुच्युति संयोग माद्यान्य युतितस्त्यजेत
विशोधन फलं ज्ञेयं रवेश्चैवं प्रसाधयेत ॥ ५५ ॥



द्वितीयाद्यान्य संयोगे चापेन्दुच्युति संयुतिम्
त्यजेदिन्दोः फलं तस्यादेवं भानोः फलंनयेत् ॥ ५६ ॥

मूलेन्दु नूतन श्रवणौ भुजौ स्तस्तन्मध्यकोणो धनजं फलं स्यात्
त्रिकोण युक्त्या भवतो भुजौ यौ विधोः श्रुती ते किल भूमि पृष्ठात् ॥ ५७ ॥

एवं रवेर्नूतन कर्ण मूल दोर्भ्यां फलाभ्यामथतद्घनाभ्यां-
भुजौ प्रसाध्यौ त्रिभुज प्रकारात् ते दृक्श्रुती तीक्ष्ण सहस्र रश्मेः ॥ ५८ ॥

ततस्त्रिकोणोक्त दिशा प्रसाध्यौ
कोणौ बुधैः दृक्श्रुति संमुखस्थौ ।
ते वै नतांशा भवतो रवीन्द्वोः
सूची श्रुतिक्ष्मा वलयैक्य देशात् ॥ ५९ ॥

एवं द्विधा नतांशाः स्युः रवेश्चैवं हिमद्युतेः ।
सं साध्याः स्फुट विश्लेष भागैस्तु त्रिभुज द्वयम् ॥ ६० ॥

भूविम्वे न्यस्य चापीय त्रिभुजोक्त प्रकारतः
संसाधनीयं विद्वद्भिः दिग्भवं वलनं विधोः ॥ ६१ ॥

ततः प्रोक्तयुक्त्या स्वमध्यस्थ देशात्
कुपृष्ठ प्रभाकर्ण सन्धिश्च यावत् ।
वियोगांशका साधनीया बुधेन्द्रैः
कुविम्वे सदा चापज क्षेत्र विज्ञैः ॥ ६२ ॥

तावन्तरांशौ त्रिभुजे भुजौ च
दिगंश योगान्तर कोणमानम् ।
मत्वा विभिन्नैक कपाल जाते
तयोस्तु देशान्तरमानमूह्यम् ॥ ६३ ॥

सैव विस्तृतिरिन्दोर्भा वपुषः स्याद्धरातले ।
अन्यस्त्रिकोण संजाते यद्वस्तग्रहणं रवेः ॥ ६४ ॥

इदानी मात्मानं सूर्यं ग्रहमस्तं नावलोकयति लोक इति स्फुटं प्रपञ्चयति—

अविद्येवानन्दे सति चितिविदि ब्रह्मणि विभा-
सुधांशोरैन्यंशौ मलयति महीमण्डल वपुः ।
तदानीं भास्वन्तं कुपथ कुटिलाचार चरितो-
निजात्मानं नेतुं प्रभवति नरो नाक्षि पदवीम् ॥ ६५ ॥

इदानीं चन्द्रमान्तः स्थानामेवार्के ग्रहणं भवति नान्येषामित्युक्तं, तत्र सार्वदेशिकं किन्त्वैकदेशिकं स्यादिति निरूपयन्नाह—

क्षिति-प्रभावद्विधुविम्बगोल-
च्छाया न संछादयतीह सम्यक् ।
रवि प्रभाभासितभूमिविम्बं
भायास्तदर्कस्थितदेशगत्वात् ॥ ६४ ॥

अतोऽत्र चन्द्रग्रहणं यथा स्यात
समं कुभान्तः स्थितदेशगानाम् ।
तथा न सूर्यग्रहणं समन्त-
द्दिनप्रकाशप्रविकाशितानाम् ॥ ६५ ॥

रवेर्विभिन्नदिशि विम्बगोलच्छाया निपततीति प्रसिद्धमेव । भूच्छाया दीर्घतया चन्द्रकक्षामतीत्यापि दूरं गच्छति चन्द्रकक्षायां मण्डलाकारा च भवतीति चन्द्रग्रहणे स्फुटं प्रतिपादितम् । तन्मण्डलान्तर्निहितं चन्द्रमण्डलं निशातमोऽन्तः स्थाः सर्वे भूपृष्ठनिवासिनो जनाः सममेवावलोकयन्ति । तेन चन्द्रग्रहणं युगपदेव सर्वेषामिति तात्पर्यम् । नैवं स्थितिः सूर्यग्रहणे भवति । अर्धाधिकस्य भूविम्ब-प्रदेशस्य सूर्यप्रकाशैर्भासितत्वात्तदन्तः स्थानां सर्वेषां दिनमिति स्पष्टं विदुषाम् । तत्र रविकरनिकरैरुद्भावितस्य चन्द्रविम्बस्य छायाऽप्यधोमार्गेण सूच्यनुकारा रवेर्भिन्नदिश्येव निःसृत्य भुवमाच्छादयति । तदन्तः स्थानांलोकानां चन्द्रभाभी रविकरनिकराणां पिहितत्वात्तत्र तावद्रवेः संदर्शनं नैव भवति । अतस्तेषां सूर्यग्रहण-मिति पर्यवसन्नम् । परमिहार्धाधिक भूप्रदेशे सूर्यप्रकाशस्य सत्वात्तदन्तः स्थस्य कियदंशस्य भूप्रदेशस्य चन्द्रभाभिराक्रान्तत्वान्नहि सार्व दैशिकं सूर्यग्रहणं युक्तियुक्तं पश्यामः । अत उक्तं क्षितिप्रभावद्विधुविम्बगोलच्छायेत्यादि ।

अथेन्दुभान्वोस्तनुबिम्बदेशं
स्पृष्ट्वा करा यत्रमिलन्ति तत्र ।
सूच्याकृतेः शीतलभानुभाया
विरामबिन्दुः शशिभाग्रसंज्ञः ॥ ६८ ॥

यदा किलैषः शशिभाग्रबिन्दु-
र्भूपृष्ठमेव प्रपतेत्तदानीम् ।
तत्र स्थितो ना परिपश्यतीनं
तदिन्दुनाच्छादितपूर्णबिम्बम् ॥ ६९ ॥

उपर्यधो वाऽवनिपृष्ठदेशा-
दिन्दुप्रभाग्रं तु भवेद्यवश्यम् ।
खस्य ग्रहो वा वलयग्रहः स्या-
द्रवेस्तदत्रानयनं ब्रवीमि ॥ ७० ॥

इदानीं विशेषमाह ।

सितांशार्धकोटिज्यकादोर्ज्यकाभ्यां
क्रमाच्चन्द्रभादैर्ध्य कर्णान्तरैक्ये ।
निहत्य त्रिभज्याप्तवर्गैक्यमूलं
भवेदुच्छ्रितिर्भाग्रबिन्दोः कुकेन्द्रात् ॥ ७१ ॥

धराऽर्धासखण्डेन तुल्या यदा सा
तदा तत्र पूर्णग्रहः स्यात्खरांशोः ।
तदल्पाधिकायां हि तस्यां च तत्र
नरो मण्डलं खग्रहं चावपश्येत् ॥ ७२ ॥

तत्तत्कुपृष्ठस्थित देशखेटात्
क्रान्त्यंशका ये पलभागकास्ते
तद्भूमिपृष्ठस्थितमानवानां
वदामि तस्यानयनप्रकारम् ॥ ७३ ॥

। वलयग्रहणमित्यर्थः ।

इदानीं तत्रत्यपलांशानयनं विवक्षुस्तत्रादौ तावत्तदुपयोगि निजग्रहार्कयोः स्पष्टान्तरांशमान माह—

सितांशज्या निघ्नी श्रवणपरिमाणेन शशिनः
पृथक् भानुश्रुत्या धरणिवपुषार्धेन च भजेत् ।
ततः कार्ये विद्धि गणितविधिना तत्र धनुषी
वियोगः स्यादेवन्निजखचरभान्वोर्हि विवरम् ।। ७४ ।।

त्रिज्या सितांशज्यकया हृताऽऽप्ता
पराख्यया लम्बनजीवयेन्दोः ।
चापं सितांशोनमथेन्दुरव्योः
स्फुटान्तरांशैर्युतमन्तरं वा ।। ७५ ।।

इदानीं निजग्रहस्य नतांशानानमाह—

निजविवरलवज्या चन्द्रबाणज्ययाघ्नी
रविशशिविवरांशज्याविभक्ता फलस्य ।
धनुरिह खलु बाणः स्वीयखेटस्य तस्मा-
न्नतलवमितिराद्योक्तप्रकारेण साध्या ।।७६ ।

इदानी स्वीयग्रहस्यापमांशानयनमाह—

निजग्रहेन्द्वोर्जनितौ नतांशौ
भुजौ [१] तयोरन्तरकं च भूमिम् ।
प्रकल्प्य साध्यं खलु कोणमानं
भुजद्वयान्तः स्थितमार्यवर्यैः ।। ७७ ।।

तैः कोणभागै रहिता युता वा
दिगंशकाश्चन्द्रभवाः क्रमेण ।
याम्योत्तरीयाश्च निजग्रहस्य
दिगंशकाः स्युः पलसाधनार्थम् । ७८ ।।

(१) तथा चापमितं वा पाठः ।

ततश्चापजातत्रिकोणप्रकारै-
र्नतांशावलम्बद्युजीवोत्थभागैः ।
प्रसाध्योऽपमस्तत्समेऽक्षांशदेशे
सदा कङ्कणादिग्रहः स्यात्खरांशोः ॥ ७७ ॥
यदा भाग्रमूर्ध्वं कुतः स्यात्तदैवं
पलांशप्रदेशे सदा कङ्कणाख्यः ।
कुपृष्ठस्थिते भाग्रबिन्दौ तु पूर्णो
ग्रहः स्यात्तथा खस्थ वाऽतोऽन्यथा स्यात् ॥ ७८ ॥

इदानीं चन्द्रभान्तः स्थिते कस्मिन्नपि देशे ग्रहणस्वरूपं निरूपयामीति प्रतिपादयन्नाह—

तदन्यदेशे शशिभान्तरस्थे
कुपृष्ठगे ज्ञातपलप्रमाणे ।
ग्रहस्वरूपं खलु तीक्ष्णभानोः
स्वदृष्टिगोले प्रवदामि सम्यक् ॥ ७९ ॥

इदानीं देशरूपकल्पितग्रहस्य निजदेशतो नतांशरूपं देशान्तरमानमाह—

देशं तं खचरं प्रकल्प्य गणकैस्तुलांशयोरन्तरं
योगं वा निजदेशकल्पितखगावेकान्यदिक्स्थौ यदि ।
लङ्कातश्च नतासुमिष्टखगजाः साध्या नतांशास्तत-
श्चापीयत्रिभुजेन तत्तु विवरं देशान्तरीयं भवेत् ॥ ८० ॥

इदानीं दृक्सूत्रसाधनं विवक्षुस्तत्रादौ तावद्दृष्टदेशरूपग्रहशशिनोरन्तरांशसाधनमाह—

त्रिप्रश्नरीत्या खचरस्य तस्य
संसाधनीया हि दिगंशकाख्यः ।
पलापमांशोक्तनतप्रमाणै-
र्गोलीयजातत्रिभुजप्रवीणैः ॥ ८१ ॥
दिगंशान्तरैक्यात्क्रमादेकभिन्ना-
शयोरिन्दुतत्खेटसंजातयोर्हि ।

नतांशात्मकाभ्यां च दोर्भ्यां तयोस्त-
द्धरामानमानीयतामुक्तयुक्त्या ॥ ८२ ॥

इदानीं रविचन्द्रयोर्दृक्सूत्रमाने आह—

भूव्यासखण्डशशिकर्णमिती भुजौ स्तो
दोर्मध्यकोण इह तद्धरणीमितः स्यात् ।
तत्र त्रिकोणगणितेन तृतीयबाहुः
साध्यो बुधैर्गणितगोलविचारदक्षैः ॥ ८३ ॥

स एव तत्कल्पितखेटदेशे
दृक्सूत्रसंज्ञः शशिनो ह्यथैवम् ।
रवेश्च दृक्सूत्रमितिः प्रसाध्या
सुसूक्ष्मसूर्यग्रहणप्रवीणैः ॥ ८४ ॥

इदानीं चन्द्रार्कयोः पृष्ठनतांशावाह—

क्षितिज्यका स्वस्वजबिम्बकर्ण-
निघ्नी स्वदृक्सूत्रहताऽऽप्तचापम् ।
चन्द्रार्कयोः बिम्बजगोलमध्य-
नतांशकाः स्युः क्षितिपृष्ठगोले ॥ ८५ ॥

इदानीं गर्भीयरविचन्द्राभ्यां पृष्ठीयस्फुटार्केन्द्वोरानयनं विवक्षुस्तत्रादौ तावत्तदुपकरणानाह—

सिद्धान्तरीत्या प्रथमं प्रसाध्यौ
स्फुटौ रवीन्दू किल तन्नतांशौ ।
बिम्बोद्भवौ च त्रिभहीनलग्नं
साध्यं तथाऽस्यापि नतांशमानम् ॥ ८६ ॥

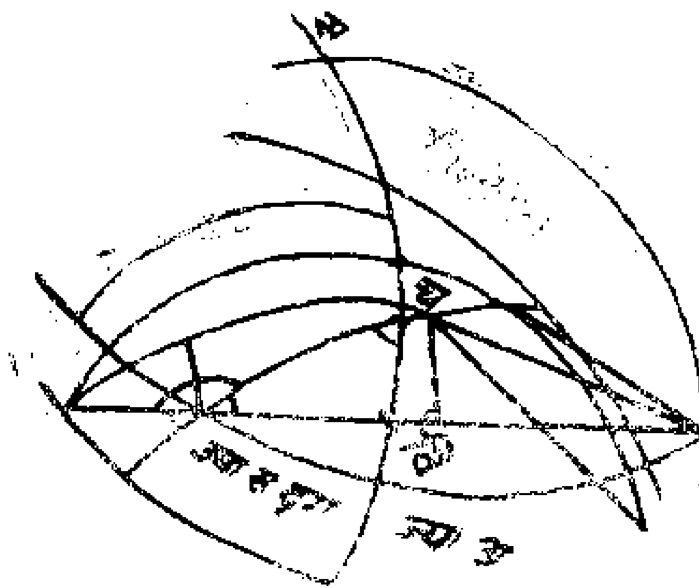
तद्दोर्ज्यकाकोटिजमौर्विके ये
स्फुटेऽत्र दृक्क्षेपक दृग्गती स्तः ।
ये मध्यलग्नस्य नतांशदोर्ज्या—
कोटिज्यके ते किल मध्यमाख्ये ॥ ८७ ॥

इत्थं हि सौरं वचनं विभाव्य
समर्थितं श्रीकमलाकरेण ।

यथार्थमर्काशयमन्यथार्थं[१]
कृतं मतं च प्रविखण्ड्य तेन ॥ ८८ ॥

इदानीं गर्भीयशरतो दृष्टान्तगोले शरसाधनमाह—

गर्भीयेन्दुशरज्यका त्रिगुणिता बिम्बीय कर्णेन सा
त्रिज्याप्ताप्तफलं विलोमविधिना संस्कार्यमार्यैर्बुधैः ।
भेदेनापमवृत्तभूमितलयोः शेषं त्रिभज्यागुणं
दृक्कर्णेनहृतं धनुः शरकलाः पृष्ठीयगोले विधोः ॥ ८९ ॥



इदानीं प्रकारान्तरमाह—

वेधोपलब्धाच्छशिनः शराद्धि
गर्भीयबाणानयने मयोक्ता ।
युक्तिस्ततोऽस्या विपरीततः स्या-
च्छरप्रमाणं निजपृष्ठ[१]गोले ॥ ९० ॥

---

१ दृष्टिगोले ।

इदानीं दार्ष्टान्तिके गोले स्फुटचन्द्रानयनमाह—

लग्नाग्राचापकोटिः शशधरजनिता दिग्लवाश्चानयोर्हि
भिन्नैक्ये योगभेदौ गणितमतिमताभग्रगण्यैर्विधेयौ ।
तज्ज्याहृग्बिम्बदृग्ज्या निहृतिरथ हृता बाणकोटिज्ययाऽस्या-
श्चापांशा वित्रिभेन्द्वोर्विवरमिह बुधैरूहनीयं मदेऽस्मिन् ॥ ६१॥

दृक्क्षेपवृत्तात्किल याम्यसौम्या-
त्पूर्वापरे स्पष्टविधौ तु तेन ।
चापेन युक्तोनितवित्रिभाङ्ग
स्फुटः शशाङ्को भवति स्वगोले ॥६२॥

इदानीं प्रकारान्तरेण तदानयनमाह—

लग्नाग्रेत्यादिसंसिद्धा संस्कारज्या समाहता ।
दृग्गत्या त्रिभजीवाप्ता चापकोटिः पराभिधः ॥ ६३ ॥

पूर्वं प्रसिद्धशशिबाणलवज्यके ये
दृग्गर्भगोलजनिते त्रिभशिञ्जिनीघ्न्यौ ।
ते दोर्ज्यया परजया विहृतेऽत्र चापे
कार्ये बुधैर्गणितगोलविचारदक्षैः ॥ ६४ ॥

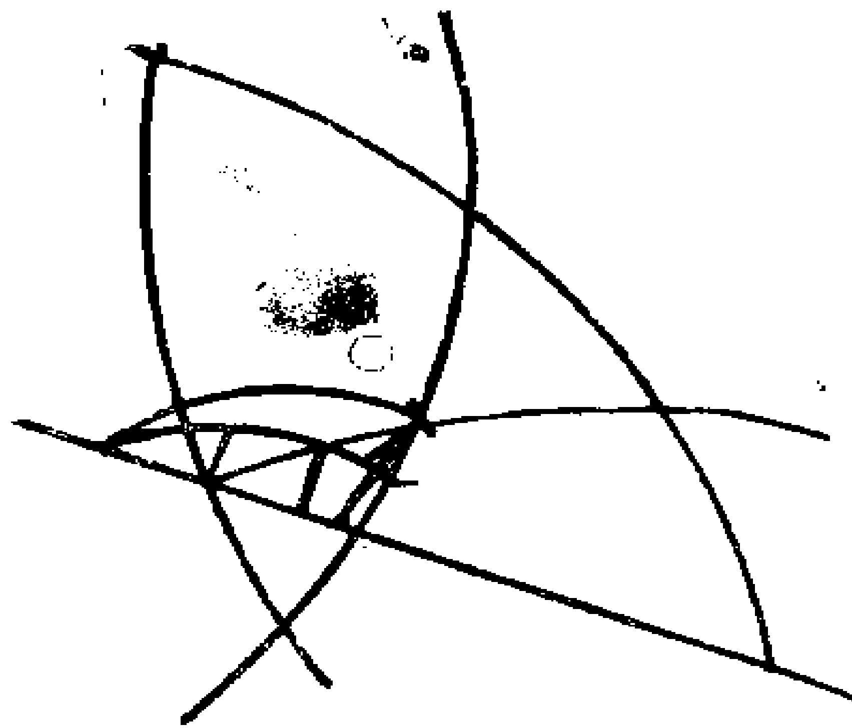
पृषत्कयोरेकविभिन्नदेश-
स्थयोस्तु चापान्तरयोगमानम् ।
स्याद्दृष्टिवृत्ते शशिबिम्बयोर्हि
केन्द्रान्तरं तत्किल मध्यसंज्ञम् ॥ ६५ ॥

गर्भीयगोलस्थितचन्द्रबिम्ब-
नतांशजीवाऽवनि[2]खण्डनिघ्नी ।
पृष्ठीयकर्णेन हृताप्तचापं
चन्द्रान्तरं वा निजदृष्टिवृत्ते ॥ ६६ ॥

तत्कोटिजीवा त्रिभजज्ययाघ्नी
भाज्यो भवेद्बाणज कोटिमौर्व्योः ।
घातो हरः स्यादिषुजातजीवा-
समाहृतिश्चाञ्चलसंज्ञिका स्यात् ॥ ६७ ॥

२ कुदलेन ।

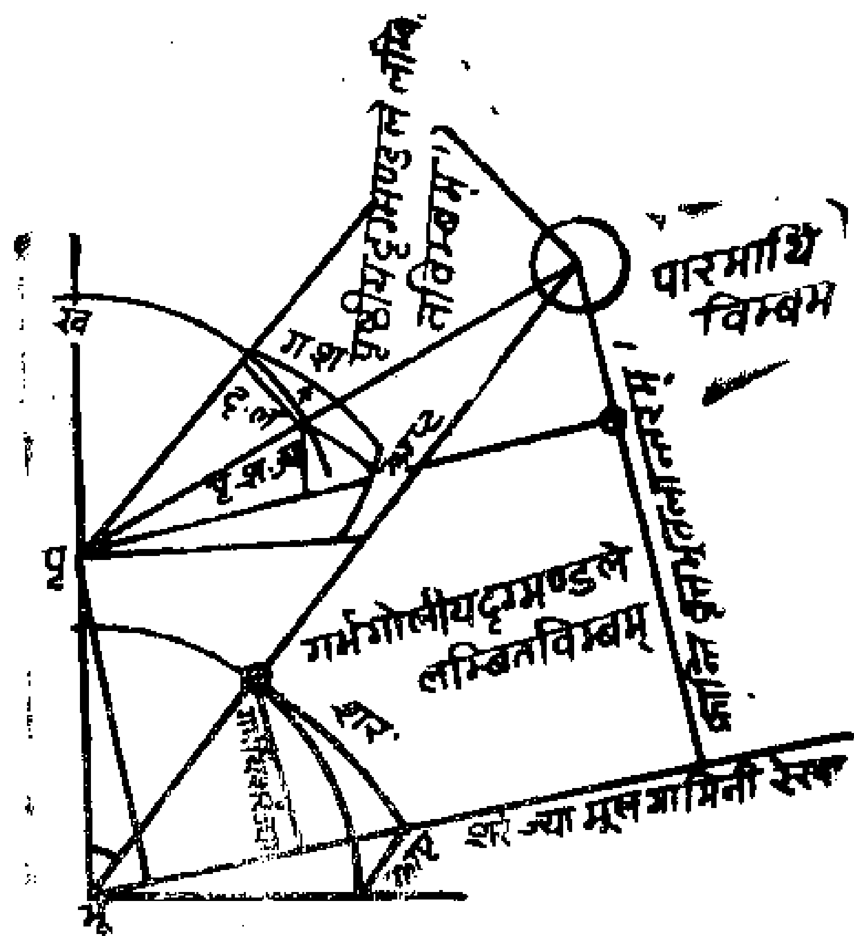
भाज्यश्चलेन रहितः सहितस्तदैक्यो-
रेकान्यदेशगतयोस्त्रिभशिञ्जिनीघ्नः ।



हारोद्धृतः फलधनुर्लवकोटिलिप्ता
दृग्गर्भजस्फुटशशाङ्कजमन्तरं स्यात् ॥ ९८ ॥

संस्कारज्याऽथवाऽङ्गत्रिभवनसहितस्पष्टचन्द्रान्तरज्या
दृग्गत्या दृष्टिवृत्तेऽन्तरजनितगुणेनाहता चैकतश्च ।
हाराप्ता पृष्ठदृग्ज्यागुणितविधुपृषत्कोनखाङ्कज्यया वा
संभक्ताऽन्यत्र तस्या धनुरिह हि समं प्रस्फुटं वाऽन्तरं स्यात् ॥९९॥

अनेन स्फुटेनान्तरेणैव युक्तो
विहीनः स्फुटेन्दुः कपालक्रमाद्वै ।
वियद्भिन्नगोलेऽपि सिद्धः सदाऽसौ
निजाकाशगोले स्फुटत्वं प्रयाति ॥ १०० ॥



इदानीं गणितागताल्पष्टार्कादृक्स्फुटार्कसाधनमाह—

रवेस्तु गर्भीयनतांशजीवा —
दृक्कर्णकाभ्यां यदिहास्ति चापम् ।
विधोरिव स्यान्निजदृष्टिवृत्तेऽ -
न्तरं हि दृग्गर्भसहस्ररश्म्योः ॥ १०१ ॥

अत्रापीनदिगंशलग्नजनिताभाचापकोट्योः क्रमात्
संस्कारज्यकयाऽथ दृग्गतिरिह क्षुण्णा हृता त्रिज्यया ।
दृक्क्षेपत्रिभजज्ययोश्च निहतिर्वा गर्भ दृग्ज्याहृता
तीक्ष्णांशोः फलचापमादिमफले कोटिः पराख्यः स्मृतः ॥ १०२ ॥

परोत्था च या कोटिजीवा विनिघ्नी
भया दृग्जवृत्तार्कविम्बान्तरस्य ।
त्रिभज्याहृता भादलैश्चापमानम्
भवेदन्तरं प्रस्फुटं स्पष्टभान्वोः ॥ १०३ ॥

ततः प्रोक्तयुक्त्याऽन्तरेणस्फुटेन
युतोनः स्फुटार्कः कपालप्रभेदात् ।
भवेत्स्वीयगोले स्फुटस्तीक्ष्णभानुः
सदा भानुयोगप्रसिद्ध्योपपन्नः ॥ १०४ ॥

इदानीं ग्रहणोपयुक्तौ स्फुटार्केन्दू विधाय ताभ्यां केवलं दृक्कर्म कर्तव्यं नादृष्टफलसाधनमिति निरूपणपूर्वकं दृग्गणितैक्यत्वं तयोः प्रतिपादयन्नाह—

दृगर्केन्दू स्पष्टौ वियति नियतं दृग्गणितयोः
समत्वं संयातौ गणितविधिनाऽनेन मम वै ।
न ताभ्यां वा कुर्यात्फलकथनतिथ्यादिकविधिं
यतस्तौ दृक्कृत्ये भवत इह हेतू न च परे ॥ १०५ ॥

अथेदानीं केषांचिन्मतमनूद्य तन्निराकरणं चाह—

केचित्तु तादृग्रविचन्द्रमाभ्यां
सदैव तिथ्यादिकमामनन्ति ।
तन्नैव युक्तं गणितागमज्ञ-
प्राचीनसिद्धान्तविरोधसत्वात् ॥ १०६ ॥

तथा च भूकेन्द्रिककक्षिकायां
ग्रहादिजस्पष्टविधानतश्च ।
अदृष्टजन्यैकफलोपपत्ति -
स्तादृग्ग्रहादेव हि नान्यतः स्यात् ॥ १०७ ॥

ये नैव जानन्ति मुनिप्रणीत —
ग्रन्थाशयानामिह गूढतत्त्वम् ।
तेषामलीकं वचनं च सद्भिः
विज्ञानविद्भिः परिहेयमेव ॥ १०८ ॥

अदृष्टफलके साध्यौ सौरोक्ताचन्द्रमारवी ।
अन्यथा दृश्यकार्ये तु मदुक्तगणितेन तौ ॥ १०९ ॥

इदानीमाभ्यां मत्साधितचन्द्रार्काभ्यां नतिलम्बनकं विनैव वास्तवं सूक्ष्मसूर्यग्रहणं वदामीति प्रतिज्ञामाह —

आभ्यां स्फुटार्कस्फुटचन्द्रमाभ्यां
विनैव नत्यादिकमाब्रवीमि ।
सूर्यग्रहं सूक्ष्मग्रहं नृलोके
यथा सुदृश्यं विमलेऽम्बरेऽसौ ॥ ११० ॥

इदानीं प्राचीनमतमवलम्ब्य किञ्चिदुच्यत इति किनिगमयन्नाह —

प्राचीनसिद्धान्तविदस्तु तत्र
नतिं तथा लम्बनकं च कृत्वा ।
ततः स्फुटार्केन्दुवियोगमाना —
ञ्चिरूचिरेऽर्कग्रहणं बुधेन्द्राः ॥ १११ ॥

अतोऽधुना विनोदाय विदां लम्बनवासनाम् ।
पूर्वाचार्यकृतां तावत्सप्रपञ्चं वदाम्यहम् ॥ ११२ ॥

लम्बनं तु द्विधा प्रोक्तं दृष्टिजं च स्फुटाह्वयम् ।
गोले तत्क्षेत्रसंस्थानं चोच्यते क्रमशस्ततः ॥ ११३ ॥

इदानीं दृग्लम्बनस्वरूपमाह—

दृष्टिस्थानाद्बिम्बकेन्द्रं च यावत्
सूत्रं यत्स्याद्दृष्टिकर्णाभिधं तत् ।
एवं भूमेः केन्द्रतो बिम्बमध्यं
यावत्सूत्रं बिम्बकर्णाभिधं स्यात् ॥ ११४ ॥

तयोः सूत्रयोरन्तरे स्वस्वगोले
कुगर्भोद्भवे दृष्टिवृत्ते कलाद्यम् ।
यदेवास्ति तत्पूर्वसिद्धान्तविद्भिः
सदा दृष्टिजं लम्बनं कल्पितं तैः ॥ ११५ ॥

इदानीं दृग्लम्बनानयने तत्र तावद्भास्कराचार्यमतमाह—

कुच्छन्नलिप्तासममेव धीमान्
दृग्लम्बनं यत्परमं चकार

यद्यात्रिकं बाडव चतुरस्रं ब्रवीत्
श्रीभास्कराचार्यो निजवासनोक्तौ ॥ ११६ ॥

यतोऽनुपातास्त्रिभमौर्विकायां
शङ्कोः पराक्रान्तिकलाप्तकेन ।

दृग्लम्बनं यत्र नितोऽस्तकाले
स्वीयं भवतीति मतं हितेषाम् ॥ ११७ ॥

इदानीं भास्करमतस्य दूषणमाह —

नेदं मतं रम्यमहो विभिन्नं
विशेषयुक्त्या सुधियाऽऽदरेण ।
यतस्त्रिभौर्व्याख्यफलानुपातात्
दृग्लम्बनं नार्कभुजस्वरूपे ॥ ११८ ॥

छिन्नान्यदृग्ज्याप्रभवं च तस्मात्
सर्वं न दृग्लम्बनकेन भानोः ।
दृग्लम्बनशिखाग्रजमेव चेत्तस्मात्
लग्नार्कयोरन्तरमिन्दुगोले ॥ ११९ ॥

तदैकदृग्ज्यामतमप्यतोऽपि
दृग्लम्बनं तत्र हि सिद्धमीह ।
गोलीययुक्त्या परिवाधितत्वात् —
एतत्स्तुतिर्भिर्विबुधा न मान्या ॥ १२० ॥

सद्भास्कराद्यैः सुगमं विहाय —
यथा कृतं तत्कृतमेव मन्ये ।
तथापि ते मान्यतमा मयैव
सर्वे न जानन्ति हि सर्वमेव ॥ १२१ ॥

इदानीं भास्करोक्तनाद्यग्रमलम्बनयोः समत्वे न स्थितीदीनामिति प्रदर्शयन्नाह —

एवं च यार्कीयमुक्ताविनोग्रो —
गोलस्य चेत्पाश्चकमध्य यातो ।

दृग्लम्बने यश्निजगाद तुल्ये
शिरोमणौ स्याद्धि तदप्ययुक्तम् ।। १२२ ।।

पृष्ठीयदृक्सूत्रयुतौ तु ते द्वे
समे भवेतामिति गोलयुक्तिः ।
परन्तु तत्कालजलम्बनस्या -
ज्ञानाच्च गर्भीययुतौ तदुक्तिः ।। १२३ ।।

स्वल्पान्तरात्तद्व्यवहारयोगात्
संगच्छते चेति च भास्करोऽसौ ।
जानन्नपि स्वीयसुवासनाया -
मुवाच दैवज्ञविदां वरेण्यः ।। १२४ ।।

इदानीं केषाञ्चिन्मतमाह-

केचित्तु पृष्ठक्षितिजे परं स्यात्
दृग्लम्बनं चेति वदन्ति विज्ञाः ।
ततोऽनुपातेन निजेष्टकाले
पृष्ठीयनम्रांशवशात्तदाहुः । १२५ ।।

दृग्लम्बनं नैव सदस्ति तत्तु
गोले तथात्वस्थितिसिद्ध्यसिद्धेः ।
किन्त्वन्यलिप्तासममेव तत्स्यात्
दृष्टान्तगोले स्फुटमेव वेद्यम् ।। १२६ ।।

चेद्गर्भदृङ्नम्रलवान्तरज्या
त्रिज्यागुणा लम्बनजीवयाऽऽप्ता ।
पराख्यया तद्धनुषः प्रमाणैः
समा हि पृष्ठीयनतांशकाः स्युः ।। १२७ ।।

तदैव युक्तो विहितानुपातो
दृग्लम्बनज्यानयने भवेद्वै ।
नातोऽन्यथा चेति मदुक्तमेव
मध्यस्थबुद्ध्या सुधिया विचार्यम ।। १२८ ।।

अथेदानीं ज्ञानराजमतमनूद्य तन्निराकरणं चाह–

सिद्धान्तसुन्दरकृता तु कुगर्भभूजे
भानोः परं नयनलम्बनजं कलाद्यम् ।
कर्णान्तरस्थिरभुजे खलु कोटिरूपात्
तत्पृष्ठसूत्रविवरावधि योजनाद्यत् ॥ १२९ ॥
संसाधितं तदिह नैव विदां मते सत्
दृग्गर्भसूत्रविवरात्मक चापमानात् ।
भिन्नत्वतोऽस्य हरिजस्थितभानुदेशा-
संदर्शनाच्च वसुधागतपृष्ठदेशात् ॥ १३० ॥
तत्र दृग्गर्भसूत्रान्तर्विलम्बनकलामितिम् ।
असतीमप्यहो विज्ञः प्रोवाच कमलाकरः ॥ १३१ ॥
चेद्गर्भजक्षितिजसंस्थिततीक्ष्णभानो—
र्दृग्लम्बनं बुध तवेक्षितमेव तत्र ।
सद्वासनां विबुधवृन्दमनोविनोदां
सूक्ष्मां प्रसंगवशतोऽत्र वदामि नूत्नाम् ॥ १३२ ॥
कुच्छन्नचापकलिकोनितखाङ्कमौर्व्या
भक्ताद्रवेस्त्रिगुणभूमिदलप्रघातात् ।
लब्धं धरादलविहीनितमुच्छ्रितिश्चेत्-
द्रष्टा तदैव परिपश्यति भूजगार्कम् ॥ १३३ ॥
कुच्छन्नचापकलिकान्तरमिन्दुभान्वोः
दृग्लम्बनं भवति गर्भकुजेऽपि भानोः
रीत्याऽनया तदुदयास्तकुजस्थितस्य
दृग्लम्बनेन सदृशं खलु तीक्ष्णरश्मेः ॥ १३४ ॥
एवमुच्छ्रितिवृद्ध्यायत् कुजाधःस्थार्कलम्बनम् ।
सर्वत्र कलिकाभेदसमं कुच्छन्नचापयोः ॥ १३५ ॥

इदानीं मुनीश्वरमतप्रतिपादनपूर्वकतद्दूषणमाह–

कुच्छन्नकलिकातुल्यं गर्भपृष्ठान्तरं तु यत् ।
तत्समं पृष्ठसूत्रान्तर्भगोलावधि कल्पितम् ॥ १३६ ॥

सर्वगोलेऽपि तत्रज्या परलम्बनजा स्मृता ।
कुच्छन्नकलिकाभेदज्यका तुल्या खगस्य हि ॥ १३७ ॥
गर्भभूजस्थिते खेटे भांशतुल्ये मुनीश्वरैः
सार्वभौमे तदत्रास्ति नहि सम्यगिहोच्यते ॥ १३८ ॥

या पृष्ठसूत्रविवरे कलिका खगस्य
गोले न साऽन्यखगगोलगता यतः स्यात् ।
तेनोदितं परमलम्बनमार्यवर्यैः
हेयं मुनीश्वर कृतं खचरस्य भूजे । १३९ ॥

एवं हि गर्भजयुतौ स्फुटचन्द्रभान्वो-
र्दृग्लम्बने पृथगिह प्रविधाय तेन ।
स्वोक्तप्रकारवशतश्च तदन्तरं यत्
दृग्लम्बनं समुदितं निजसार्वभौमे ॥ १४० ॥

तन्नोचितं दिनमणोर्हि विभिन्नकाल-
सिद्धाम्यनम्रभवयोश्च तयोरसाम्यात् ।
एकं तु योगजविलम्बन हीनभश्रा-
दन्यन्त्वमान्तनतजातवशादिह स्यात् ॥ १४१ ॥

इदानीं कमलाकरमतं तत्प्रकृतानुपयोगित्वं चाह—

स्पष्टं विधाय गणितामलगोलयुक्त्या
प्राचीनकल्पितविलम्बनलिप्तिकाद्यम् ।
बद्धं तदेव कमलाकरविज्ञवर्यैः
सिद्धान्ततत्त्वसुविवेककृतौ निजायाम् ॥ १४२ ॥

ये चन्द्रतश्चोर्ध्वमुखे तथाऽर्का-
दधो मुखे गर्भजदृग्जसूत्रे ।
क्रमात्तयोर्यद्विवरं रवीन्द्वो-
र्गोले तदत्र प्रथमान्यसंज्ञम् ॥ १४३ ॥

तत्तच्छ्रुतिक्ष्मामितिखण्डकाभ्यां
प्रसिद्ध रेखागणितप्रकारैः ।

संसाधनं यद्विहितं प्रयासात्
तन्नैव विद्वन् ग्रहणोपयुक्तम् ॥ १४४ ॥

इदानीं वास्तवदृग्लम्बनस्वरूपं निरूप्य तत्परमत्वस्थाननिदर्शनपूर्वकं तदानयनमाह—

अतो ग्रहणसिद्ध्यर्थं दृग्लम्बनसुवासनाम् ।
वच्म्यहं गणकप्रीत्यै नवीनां सुगमक्रियाम् ॥ १४५ ॥

भूकेन्द्रसंस्था मनुजाः पश्यन्ति खगबिम्बकम् ।
गर्भगोले सदा दृष्टिवृत्ते नतलवाग्रगम् ॥ १४६ ॥

भूपृष्ठगानां कुदलोच्छ्रितत्वा-
त्संदर्शनं नैव हि तत्र तस्य ।
किन्तु स्वगोले स्वनतांशकाग्रे
तद्दृष्टिवृत्ते भवतीह विद्वन् ॥ १४७ ॥

अतस्तयोरन्तरमेव यत्स्यात्
दृग्गर्भनम्रांशकयोः स्वगोले ।
स्वदृष्टिवृत्ते खचरस्य तस्य
तदेव दृग्लम्बनमेव वेद्यम् ॥ १४८ ॥

अथ वा ग्रहबिम्बस्य केन्द्रे दृग्गर्भसूत्रयोः ।
उत्पन्नः कोण एव स्याद्दृग्लम्बनमिति स्फुटम् ॥ १४६ ॥

पृष्ठीयनतभागज्या भूव्यासदल संगुणा ।
बिम्बकर्णहृता लब्धेश्चापलिप्तासमं हि तत ॥ १५० ॥

बिम्बीयकर्णस्य समान्तरेण
सूत्रं हि यत्स्यात्खलु दृष्टिचिह्नात् ।
तद्दृष्टिसूत्रान्तरमेव तत्स्यात्
दृग्लम्बनं स्वीयदृगुत्थवृत्ते ॥ १५१ ॥

नतांशान्तराभावकाले त्वभावः
खमध्येऽस्ति सः स्यात्परं स्वीयभूजे ।

यदा याम्यसौम्याभिधे दृष्टिवृत्ते
ग्रहो लम्बितः स्यात्तदैवान्यथा नो ॥ १५२ ॥

तत्रापि बिम्बकर्णस्य परमाल्पतया ध्रुवम् ।
परमं लम्बनं ज्ञेयं सूक्ष्मं गणितकोविदैः ॥ १५३ ॥

यत्तु प्रोक्तं बुधैः पृष्ठकुजेऽथ परलम्बनम् ।
सर्वत्रैव हि तन्नैव बाधकापत्तिभावतः ॥ १५४ ॥

याम्योत्तरीयात्परलम्बनाद्ये
स्वाभीष्टदृग्लम्बनमानयन्ति ।
ते गोलतत्त्वार्थपरानभिज्ञाः
तेषां हि तन्त्रव्यसनं वृथैव ॥ १५५ ॥

इदानीं केषांचिन्मतमनूद्य तन्निराकरणमाह —

केचिद्भगोले परिणाम्य चैवं
स्फुटौ रवीन्दू पृथगेतयोर्हि ।
आद्यान्यदृग्लम्बनमुक्तरीत्या
संसाधयित्वा निजदृष्टियोगे ॥ १५६ ॥

चन्द्रार्कयोर्दृष्टिविलम्बनं स्या —
दाद्याख्ययोरेव न चान्ययोस्तु ।
वियोगमानं त्वथ गर्भयोगे
नचाद्ययोर्नान्यकयोरपि स्यात् ॥ १५७ ॥

इत्थं वदन्तीति न सद्यतोऽत्र
दृष्टान्तगोलेऽनुपपन्नकत्वात् ।
कदम्बवृत्तीययुताविनेन्द्वोः
सदैव केन्द्रान्तरभावतश्च ॥ १५८ ॥

दर्शान्तकाले यदि चन्द्रबाणः
पूर्णो भवेद्वा रविचन्द्रकेन्द्रे ।
दृग्जैकसूत्रानुगते यदा स्तः
तदैव दृग्लम्बनभेदतुल्यम् ॥ १५९ ॥

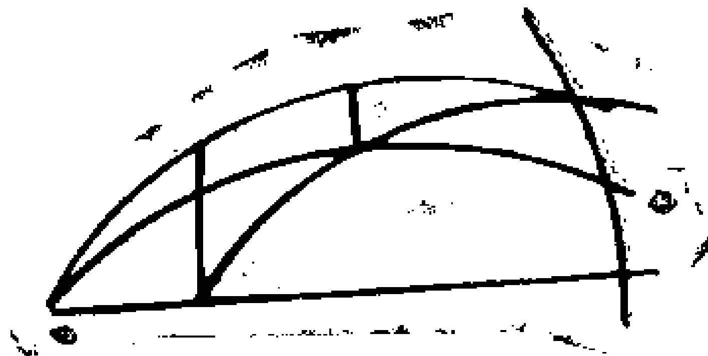
दृग्लम्बनं स्यान्निजदृष्टिगोल-
स्थितैकदृग्वृत्तगतं तु वेद्यम् ।
नातोऽन्यथेति ग्रहसाधनायो-
पयोगि चैवं मयका निरुक्तम् ॥ १६० ॥
दर्शान्ते चन्द्रबाणश्चेदथ वा दृग्युतौ किल ।
केन्द्रान्तरस्य सत्वे तु कदम्बवृतिगस्य चेत् ॥ १६१ ॥
चन्द्रार्कदृग्लम्बनभेदतुल्यं
दृग्लम्बनं ये गणका मनन्ति ।
तेभ्यो महद्भ्योऽस्तु नमः सदैव
किं वा ममानेन त एव वन्द्याः ॥ १६२ ॥

इदानीं दृग्लम्बनमभिधाय स्फुटलम्बनमाह-

एवं दृग्लम्बनं प्रोक्तं मयाऽथ स्फुटलम्बनम् ।
वासनापूर्वकं विज्ञविनोदायाधुनोच्यते ॥ १६३ ॥
पूर्वं पूर्वैः कृतं वच्मि भास्कराद्यैस्ततः परम् ।
विशेषं दृग्ग्रहज्ञानहेतवे विवृणोम्यहम् ॥ १६४ ॥

इदानीं स्फुटलम्बनस्वरूपमाह-

दृग्लम्बनं दृष्टिवृतौ श्रुतिः स्या-
त्कदम्बवृत्ते नतिसंज्ञकं दोः ।
तदन्तरे क्रान्तिवृतौ स्फुटाख्यं



कोटी रवेरित्थमथामृतांशोः ॥ १६५ ॥
दृग्गर्भचन्द्रोपरिगे कदम्ब-
वृत्ते च ये स्तो विवरं तयोर्यत् ।
कक्षावृतौ तत्स्फुटलम्बनं स्या-
द्भूगोलदेशे प्रवदन्ति वृद्धाः ॥ १६६ ॥

इदानीं स्फुटलम्बनानयने भास्करोक्तप्रकारस्यावास्तवत्वं तत्प्रस्फुटीकरणं चाह—

त्रिभोनलग्नार्कविशेषशिञ्जिनी-
त्याद्युक्तसद्भास्कररीतितो या ।
सिद्धा भवेत्स्पष्टविलम्बनज्या
सा नैव विद्वन्नपमाख्यवृत्ते ॥ १६७ ॥
न वा कदाचिन्नतिकोटिवृत्ते
किन्त्वन्यवृत्तीयविलम्बनज्या ।
स्थूलानुपातक्रियया यतः सा
सिद्ध्यत्यतो नार्हति भानुयुत्यै ॥ १६८ ॥
अतोऽधुना तां नतिकोटिवृत्ते
कोटिस्वरूपामिह वस्तुभूताम् ।
गोलीयजात्यत्रिभुजप्रकारै—
र्वदामि दैवज्ञमुदे सुखार्थम् ॥ १६९ ॥
श्रीभास्करीयस्फुटलम्बनज्या
त्रिभोनलग्नस्य नरेण गुण्या ।
तदीयदृग्लम्बनजीवयाऽऽप्ता
फलं तु दृग्लम्बनशिञ्जिनीघ्नम् ॥ १७० ॥
दृग्ज्याविभक्तं नतिकोटिवृत्ते
कोटिस्वरूपं भवतीह विद्वन् ।
त्रैराशिकादेव ततोऽपवृत्ते
चापं ततोऽस्याः स्फुटलम्बनं स्यात् ॥ १७१ ॥
ये केचिन्नतिकोटीयव्यासार्धवृतिजभ्रमात् ।
क्रान्तिवृत्तेऽनुपातात्तां कुर्वन्ति तदसद्ध्रुवम् ॥ १७२ ॥

इदानीं नतिमनपेक्ष्यैव वास्तवं स्फुटलम्बनानयनमाह —

यद्वा त्रिभोनाङ्गनरेण निघ्नी
रवित्रिभोनाङ्ग वियोगजीवा ।
त्रिज्याहृता दृङ्नतिसंज्ञिकाऽस्याः
दृग्लम्बनस्पर्शगुणाहतायाः ॥ १७३ ॥
दृग्ज्याहृतायाः फलतो धनुर्यत्
छायादलैस्तत्स्फुटलम्बनं स्यात् ।
कक्षावृतौ तत्खलु कोटिरूपं
नतिं विनैवानयनं मयोक्तम् ॥ १७४ ॥

इदानीं स्पष्टलम्बनानयने मुनीश्वरोक्तमनूद्य तन्निराकरणं चाह—

यत्सार्वभौमे गदितं रवीन्द्वोः-
पृथक् विधाय स्फुटलम्बनज्ये ।
आद्योदितादेव तदीयचाप-
लिप्तान्तरं लम्बनमेव तत्र ॥ १७५ ॥

एवं च घट्यादिकयाऽस्य दर्श-
विरामकालो मुहुरेव सूक्ष्मः ।
सुसंस्कृतः सन् ग्रहमध्यकाल:
स्वीयो भवेदित्युदितं न सत्कथात् ॥ १७६ ॥

विभिन्नवृत्तस्थितयोस्तयोस्तु
स्फुटाख्ययोर्लम्बनयोर्दिनेन्द्वोः ।
वियोगतो लम्बनसाकलस्य
मुधा कृता बुद्धिरहो त्वया किम् ॥ १७७ ॥

इदानीं विशेषमाह—

चेत्तवेप्सितमेवास्ति लम्बनान्तरलम्बनम् ।
सूक्ष्मं सवासनं तद्धि विचारं शृणु मे बुध ॥ १७८ ॥

लग्नाग्रकाचापशशाङ्कदिग्भा-
गयोर्विभिन्नैकदिशोः क्रमेण ।
योगान्तरं स्यात्परसंज्ञकोऽस्य
कोटिज्यया ऽऽहत्य नतेन्दुदृग्ज्याम् ॥ १७९ ॥

त्रिभज्ययाप्तं विभजेत्फलस्य
चापं भवेत्कोटिगुणोऽस्य हारः ।
विलम्बितेन्दून्नतनग्नयोर्ज्ये
त्रिज्यापरज्या-निहते क्रमेण ॥ १८० ॥

पदं तयोर्वर्गयुतेस्त्रिभज्या-
विभाजितं वा हरसंज्ञकः स्यात् ।

त्रिज्यागुणो लम्बितचन्द्रशङ्कु-
हारोद्धृतोऽ[1] स्माद्धनुरन्वपेक्ष्यम् ॥ १८१ ॥

धनुःकोटिदृक्क्षेपचापान्तरस्य
ज्यका हारनिघ्नी त्रिभज्याविभक्ता ।
फलाच्चापमानं भवेल्लम्बितेन्दोः
कदम्बीयबाणः सदैवं भगोले ॥ १८२ ॥

यदा चन्द्रशङ्कुस्वदृक्क्षेपघातात्-
त्रिभज्याहृतात्सौम्यबाणज्यका स्यात् ।
अनल्पा तदा तत्र योगो विधेयो
धनुः कोटिदृक्क्षेपचापांशयोर्हि ॥ १८३ ॥

यदा तु त्रिभोनाङ्गदृग्ज्योत्तरीया
तदा योगपक्षे तु याम्या शरज्या ।
बुधैरूहनीया ततः प्रोक्तरीत्या
स्फुटेषुज्यका साधनीया सुधांशोः ॥ १८४ ॥

पृथक्कोटिजीवा परीत्था हृता स्व-
नतांशज्यया स्वेषुकोटिज्ययाऽऽप्ता ।
ततश्चापमानान्तरं स्याद्धिमांशोः
स्फुटं लम्बनं वै भगोले सुसूक्ष्मम् ॥ १८५ ॥

इदानीं प्रकारान्तरमाह—

दृग्लम्बनज्या परमा विनिघ्नी
त्रिभोनलग्नस्य नरेण भक्ता ।
त्रिभज्यया तत्परलम्बनस्य
ज्यका प्रकल्प्या रवियोगसिद्ध्यै ॥ १८६ ॥

शरकोटिज्यकात्रिज्यानिहतिः संविभाजिता ।
परलम्बनमौर्व्याऽथ त्रिभोनेन्द्वन्तरस्य च ॥ १८७ ॥

---

(१) एतस्य धनुर्विदध्यात् ।

कोटिज्यका त्रिभज्याप्ता तयोरन्तरभाजिता ।
वित्रिभेन्द्वन्तरज्या तच्चापं कार्यं प्रभादलैः ॥ १८८ ॥

तदेव वेद्यं स्फुटलम्बनं वा
विधोर्भगोले व्यवहारयोग्यम् ।
स्वल्पान्तरादेवमिनस्य चापि
साध्यं सुधीभिर्ग्रहणप्रवीणैः ॥ १८९ ॥

तयोरन्तरं प्रस्फुटं लम्बनं स्या-
त्तदुत्था घटी या तया संस्कृतोऽसौ ।
अमान्तो मुहुः स्यात्स्फुटो मध्यकाल-
स्त्वदुक्तौ सुसूक्ष्मो भवेदेवमत्र ॥ १९० ॥

इदानीं केषांचिन्मतमाह—

केचित्तु सौरार्यमतं न बुद्ध्वा
तन्मध्यलग्नार्कविशेषमौर्व्याः ।
स्थाने खलग्नार्कवियोगजीवां
संगृह्य तत्स्पष्टविलम्बनं यत् ॥ १९१ ॥

तदुक्तयुक्त्यैव वदन्ति तन्न
गोलीयरेखागणितापवादात् ।
अतो न विद्भिर्ग्रहणप्रवीणैः
समादृतं तन्मतमार्यवर्यैः ॥ १९२ ॥

इदानीं प्राचीनैरसकृत्स्फुटदर्शान्तकालः साधित इत्यत्र कारणमाह—

यत्कालसिद्धस्फुटलम्बनं स्या-
त्तदेव तत्कालनियामकं हि ।
भवेदतस्त्वेकतरस्य सिद्धि-
र्ज्ञानस्य तस्यान्यतरस्य तत्र ॥ १९३ ॥

इत्यन्योन्याश्रयादेव स्फुटलम्बनसाधनम् ।
कृत्वा गर्भीयदर्शान्तेऽसकृत्कर्म कृतं बुधैः ॥ १९४ ॥

इदानीं भास्कराचार्येण सकृदेव स्फुटदर्शान्तकालसाधनार्थं यल्लम्बन-मानीतं तदतीव रमणीयमिति निदर्शनपूर्वकं तत्त्वया कमलाकरोक्तापचिर्नहि साधीयसीति प्रतिपादयन्नाह—

श्रीभास्कराचार्यवरैस्तु तत्र
सकृत्प्रकारेण विलम्बनं यत्।
शिरोमणौ संविहितं स्वकीये
यद्गूढतोद्गविशीर्णभावाः॥ १६५ ॥

बुधा अपि प्रौढधियस्तु तत्र
दृष्ट्वा पलायन्त अहो नवीनाः।
तद्धीरधीरञ्जननार्थमेव
प्रकाशयामीह निगूढतत्त्वम्॥ १६६ ॥

अमान्तयोरन्तरकालमानं
दृग्गर्भयोः स्पष्टविलम्बनं स्यात्।
घट्यादिकं तत्परिसाधनार्थ-
मपूर्वयुक्तिर्विहितेति वक्ष्ये॥ १६७ ॥

रविचलनमनङ्गीकृत्य तल्लम्बनान्त-
स्तनुविवरकलास्वोः कल्पितं तुल्यमेव।
विवरमथ बुधेन्द्रैर्वित्रिभार्कोद्भवं तै-
र्विदितममलगोले स्वीयदर्शान्तकाले॥ १६८ ॥

त्रिभोनलग्नोन्नतभागमौर्व्या
दृग्लम्बनज्या परमा विनिघ्नी।
त्रिज्याहृता तां परमां फलज्यां
प्रकल्प्य शीघ्रप्रतिवृत्तभङ्ग्या॥ १६९ ॥

संसाधितं यत्फलमिष्टकाले
"स्वकोटिजीवान्त्यफलज्ययोर्यं"।
इत्यादिना तच्छ्रुतिसाधनेन
तदेव वेद्यः स्फुटलम्बनासु॥ २०० ॥

अनेन स्फुटदर्शान्तः सकृदेव भवेद्ध्रुवम् ।
परो यदि विशुद्ध्येत गणितेन तदा बुध ॥ २०१ ॥

अपूर्वमिति कल्पनं गणितगोलयुक्त्यान्वितं
प्रकाशयति भास्कराप्रतिमधीधनख्याततिताम् ।
विकाशयति दैवविद्वदनमम्बुजामोददं
दुनोति कमलाकरं परमकारणद्वेषिणम् ॥ २०२ ॥

भास्करस्य कराभासो भासते भुवि निर्मलम् ।
धूलिप्रक्षेपणेनासौ दूष्यते नैव दुष्कृतः ॥ २०३ ॥

अबोधतो ज्ञानबलातिदर्पो
वा भास्करानन्तगुणासहिष्णुः ।
वाऽहङ्कृतैकप्रियतात्मदर्शी
प्रखण्ड्य जातस्तदतोऽविवेकी ॥ २०४ ॥

अथवा किं ममानेन विरोधेन बुधैः सह ।
दूषयन्ति सदर्थं ये तेषामेव हि दूषणम् ॥ २०५ ॥
दोषानेव हि पश्यन्ति खला इव जलौकसः ।
भवन्ति निर्मलान्तःस्थाः साधवो गुणगृध्नवः ॥ २०६ ॥

इदानीं रविनतिस्वरूपं तच्च गोले सर्वत्रैव सममिति भास्करकथनमसदिति निरूपयन् वस्तुतः कुत्रास्य परमाधिकाल्पत्वं भवतीति प्रतिपादयन्नाह—

दृग्लम्बिताऽर्कभ्रमणेन यत्स्या-
द्रवेःस्वकक्षाभिधमण्डलं तत् ।
तत्कक्षयोरन्तरमिन्दुगोले
सर्वत्र नत्या सममेव नेयम् ॥ २०७ ॥

स्यादेतद्यदि पृष्ठदृग्लवभवा जीवा नतांशज्यया
तुल्या स्याद्धि सदैव किन्तु गणितान्नेयं स्थितिर्जायते ।
तेनेदं विबुधारविन्दवदनप्रोल्लासकैर्भास्करै-
रुक्तं मन्दजनप्रतारणपरं निर्युक्ति गोले भृशम् ॥ २०८ ॥

वित्रिभे नतिमितिः परमा स्या-
त्स्वल्पिका भवति पृष्ठकुजे सा ।
गोलतत्त्वपरिशीलनतोऽत्र
वासना मतिमता विमलोह्या ॥ २०९ ॥

इदानीं नतिसाधने रवीन्द्वोर्दृक्क्षेपस्वरूपमभिधाय ब्रह्मगुप्तमतेन चन्द्र-दृक्क्षेपचापमानं तद्वशेन तन्नतिस्वरूपं तत्र भास्कराचार्यकृतसमाधानं तन्निरा-करणं चाह—

दृग्ज्यैव या वित्रिभलग्नशङ्कोः
स एव दृक्क्षेप इनस्य चेन्दोः ।
नतिद्वयकासाधनहेतुभूतः
परन्तु यैर्गोलविमण्डलान्तः ॥ २१० ॥

त्रिभोनलग्नेषुवशान्निरुक्तो
दृक्क्षेप इन्दोरथ तत्र तस्मात् ।
नतिः कृता प्रोक्तदिशा न सा स्या-
द्विवृत्तदेशावधि किन्तु भिन्ना ॥ २११ ॥

कदाचिदेषा न कदम्बसूत्रे
न वा कदाचिद्विकदम्ब वृत्ते ।
सिद्धा भवेदेवमथो विवृत्ते
त्रिभोनलग्नेन्दुवियोगकं चेत् । २१२ ॥

अल्पं तदा तूक्तदिशाऽनुपाता-
दसंभवैवावनति स्तदीया ।
अतः समाधानमसत्स्वरूपं
श्रीभास्करीयं किमु संगतं स्यात् ॥ २१३ ॥

अतोऽसती जिष्णुसुतोक्तिरेवं
कुभास्करोक्तिश्च मतं त्विदंम्मे ॥ २१४ ॥

अथेदानीं मुनीश्वरप्रकारमाह—

मुनीश्वरैस्त्वत्र चलेषुभागा-
नानीय दृक्क्षेपधनुश्च तैर्हि ।

संस्कृत्य तस्माच्चलवृत्तदेशा -
द्दकारि तिर्यङ्नतिरन्यथैव ॥ २१५ ॥

इदानीं विशेषमाह—

विवृत्तरूपं किल यन्मते स्या -
त्कक्षाख्यवृत्तं हि कदम्बसूत्रे ।
गोलीययुक्त्याऽवनतिर्नहि स्या -
त्तदुक्तरीत्येह च तां वदामि ॥ २१६ ॥

शरजं वलनं साध्यं त्रिभोनाङ्केषुतस्तथा ।
लम्बनान्तरकाले च विधोर्गोलसुयुक्तितः ॥ २१७ ॥

शरजवलनयष्टिर्वित्रिभाङ्केषुजाता
शिशिरकिरणदृक्षेपेण निघ्नी विभक्ता ।
शरजवलनयष्ट्या लम्बनाख्यान्तरेन्दोः
भवति गणक दृक्षेपः स्फुटः शीतरश्मेः ॥ २१८ ॥

दृक्षेपमिन्दोः स्फुटमेवमार्यै -
र्विधाय तस्मान्नतिरुक्तरीत्या ।
आनीयते चेत्तु तदा विवृत्ता -
त्कदम्बसूत्रे नतिरेव सिद्धा ॥ २१८ ॥

व्यर्थाऽपि सा गोलसुसूक्ष्मरीत्या
मयोदिता जिष्णुजमण्डनार्थम् ।
यष्ट्योः शरीयाभिधवालनांशो -
स्तयोः समत्वे यदिहास्ति सिद्धम् ॥ २२० ॥

एवं च सद्भास्करकल्पितोऽसौ
संस्काररूपः क्रियते यदि ज्ञैः ।
अस्यां नतावेव मयोदितायां
तदा समाधानमपोह तस्य ॥ २२१ ॥

संगच्छते चेति मतद्वयस्य
विपश्चितोः प्रौढधियोः स्फुटार्थम् ।
कृत्वा मया विज्ञमनोविनोदा
सुवासना प्रौढतरा निबद्धा ॥ २२२ ॥

इदानीं स्फुटशरज्ञानमनपेक्ष्य वास्तवं चन्द्रनतिसाधनमाह—

स्फुटलम्बनजीवाघ्नी शरकोटिज्यका हृता ।
त्रिभज्यया ततश्चापं फलसंज्ञं भवेदिह ॥ २२३ ।

शरज्यावर्गहीनायाः फलकोटिज्यकाकृतेः ।
पदेन शरकोटिज्याहीनयुक्क्रमशिञ्जिनी ॥ २२४ ॥

तयेषुजज्या निहता विभक्ता
फलस्य कोटिज्यकया धनुर्यत् ।
तथेन्दुदृग्लम्बनकोटिजीवा-
त्रिज्याहतिस्तत्फलकोटिमौर्व्या ॥ २२५ ।

लब्धस्य चापोनखनन्दभागा
वियोगसंज्ञो ग्रहणे खरांशोः ।
धनुर्वियोगांशयुतिर्नतिः स्या-
द्याम्ये शरे सौम्यशरेऽन्यथा स्यात् ॥ २२६ ॥

इदानीं चन्द्रस्फुटलम्बसाधनेऽपूर्वप्रकारमाह—

या चन्द्रदृग्लम्बनशिञ्जिनी स्या-
त्तरेण गुण्या त्रिभहीनभेन्दोः ।
सेन्दोर्नतांशज्यकया विभक्ता
प्रकल्प्य मन्दान्त्यफलज्यकां ताम् । ॥ २२७ ॥

त्रिभोनलग्नेन्दुवियोगतुल्ये
केन्द्रेऽथ मन्दप्रतिवृत्तभङ्ग्या ।
साध्यं ततो दोः फलचापमानं
कोटिज्यका चास्यफलोपपन्ना ॥ २२८ ॥

यदिह भुजफलेन्दुज्ञातदृग्लम्बनज्या-
कृतिविवरपदं स्यात्त्रिभज्याविनिघ्नम् ।
कथितफलजकोटिज्याहृतं चापमस्मा-
त्तदयुतसहितेषुः सौम्ययाम्ये चलाख्यम् ॥ २२९ ॥

जलज्यकां तां परमापमज्यां
मत्वा तथा वैषुवभागजज्याम् ।
तद्दोः फलं तत्र भुजांशका ये
तदेव चन्द्रस्फुटलम्बनं स्यात् ॥ २३० ॥

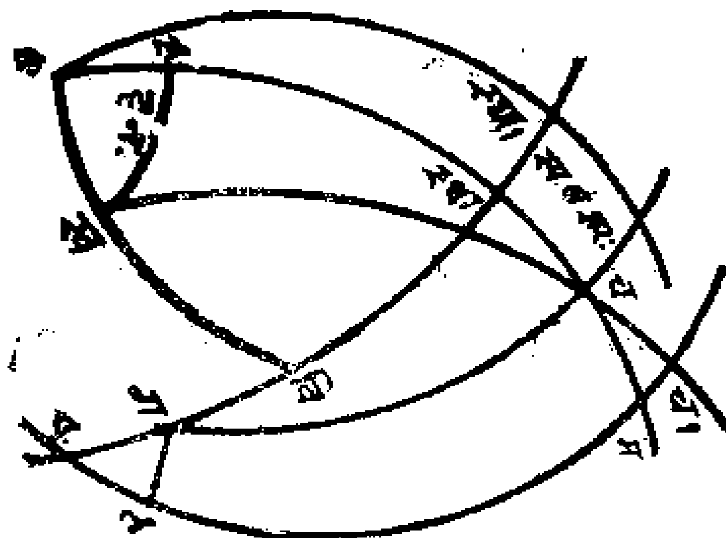
स्पष्टार्थाः ।

अत्रोपपत्तिः । भगोले लम्बितयोर्गर्भपृष्ठयोश्चन्द्रयोरुपरि ये कदम्ब-प्रोतवृत्ते तयोरन्तरं क्रान्तिवृत्ते स्फुटलम्बनमानम् । तत्तु तयोः कदम्बप्रोत-वृत्तयोः परमान्तरत्वात्तत्पृष्ठकेन्द्रान्तरमपि क्रान्तिवृत्ते लम्बनकलासममिति गोले स्थितिः । तत्साधनार्थं दोः फलचापज्या

$$= \frac{\text{ज्यार्अ} \times \text{विशं} \times \text{ज्याहलं}}{\text{ज्याह} \times \text{त्रि}}$$

$$\text{अत्र मन्दान्त्यफलज्या} = \frac{\text{विशं} \times \text{ज्याहलं}}{\text{ज्याह}}$$

$$\text{मन्दकेन्द्रज्या} = \text{ज्यार्अ} = \text{वित्रिभचन्द्रान्तरज्या}.$$

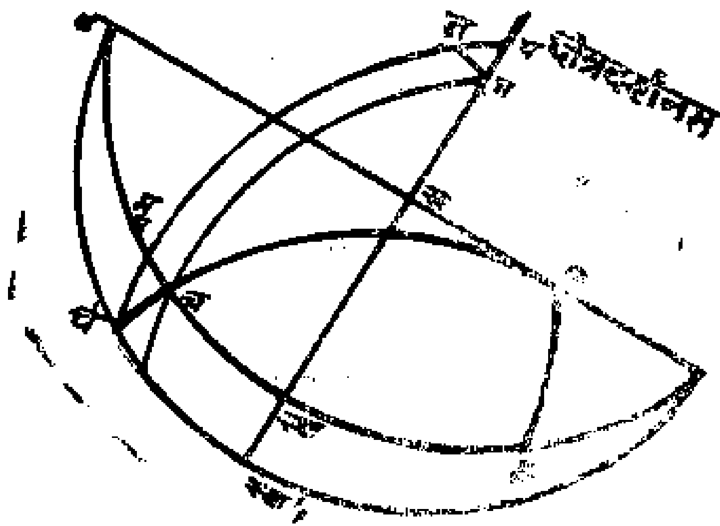


$$\therefore \text{ दोः फलम्} = \frac{\text{ज्याअं} \times \text{अन्त्यफलज्या}}{\text{त्रि}}$$

$$= \text{ज्याच}_1\text{म}$$

मृदुदोः फलस्य चापं मन्दफलमिति प्रसिद्धपथेह्यापि च₁म चापमानं मन्दफलसंज्ञकमिति । प ग पृष्ठकेन्द्रान्तरं स्फुटलम्बनमानं स्यात् ।

अथ च₁म, च₁च चापज्ययोर्मन्दफलदृग्लम्बनज्ययोर्वर्गान्तिरपदं मन्दफलकोटिज्याहृतं त्रिज्यागुणं तच्चापं चम मानं भवेत्तेन याम्यसौम्यशरवशेन सहितोनश्चन्द्रबाणो मस्था चापमानं तदेव प कोणमानं भवति । पत दोः फलचापभागाः पूर्वसाधितसमा एव । अतोऽत्र प त ग । जापजात्यत्रिकोणे त्रिकोणमित्या पग चापमानं सुबोधमत उपपन्नं सर्वम् ।



इदानीं वास्तवपरिलेखं विवक्षुस्तत्रादौ तावत्तदारंभप्रयोजनमाह—

यत्पूर्वैः परिलेखकर्म विहितं सूर्यग्रहे तन्न सत
छाद्यच्छादकयोस्तथाकृतिकृतेर्दृक् प्रत्ययाभावतः ।
तस्मादुग्र तमाभिधेयगणितज्ञानानुकूलं स्फुटं
नूत्नं सर्वजनैः सुदृश्यममलं तत्कर्म वक्ष्येऽधुना ॥ २३१ ॥

इदानीं चन्द्रार्कयोर्द्विम्बकलामानमाह—

चन्द्रार्कयोर्दृक्श्रवणौ विधाय
ताभ्यां त्रिभज्ये पृथगाहृते ये ।

स्वव्यासखण्डेन ततस्तु चापे
क्रमात्तयोर्बिम्ब कलार्धमाने ॥ २३२ ॥

इदानीं भुजफलसंज्ञां तथा भाज्यसंज्ञां चाह—

बिम्बव्यासार्धवर्गो भवति दिनमणेः कर्णमित्या विभक्तो
लब्धं बाहोः फलं स्याद्रवितनुशकलज्याहताद्व्यासखण्डात् ।
त्रिज्याप्ताद्वोः फलं वा दिवसकृदुदिता दृक्श्रुतिस्तेन हीना
भाज्यः स्यात्संग्रहार्थं भवति दिनकरोपप्लवेऽस्योपयोगः ॥ २३३ ॥

इदानीं रविचन्द्रयोर्वास्तवदृश्यवृत्तव्यासमान आह—

कोटिज्या तनुबिम्बखण्डजनिता व्यासप्रमाणाहता
त्रिज्याप्ता नरदृश्यबिम्बवृतिजव्यासप्रमाणं भवेत् ।
भाज्यो वा तनुबिम्बखण्डजनितच्छायाहतस्त्रिज्यया
भक्तोऽसौ द्विगुणः स्वदृश्यवृतिजो बिम्बे हि गोलात्मके ॥ २३४ ॥

इदानीं रविदृश्यवृत्तभूतले चन्द्रदृश्यवृत्तप्रतिभा रविग्रहणे छादकत्वेन समुपयुज्यत इति प्रतिपादयन्नाह—

एवं विधाय रविदृश्यवृतिं ततोऽस्या
भूमौ कुदृष्टिवशतः शशिभान्तराले ।
तद्दृश्यवृत्तजनिता प्रतिभा भवेद्या
सैवेह संछादक मण्डलं स्यात्
सैवेह नूनमिनमण्डलमत्ति योगे ॥ २३५ ॥

यद्विस्तृती लघुमहत्परिसंज्ञके स्तो
ज्ञानं तयोरिह सुसूक्ष्ममहं ब्रवीमि ।
यन्नो विदन्ति गणकाः परमप्रवृद्धा
अज्ञानतो नभसि बिम्बगतेः सुदृष्ट्या ॥ २३६ ॥

इदानीं प्रतिभाया महल्लघुव्यासानयनं तदुपकरणांश्चाह—

रवीन्द्वोः स्फुटायोगभागप्रजाता
प्रभा भाज्यनिघ्नी त्रिभज्याविभक्ता ।

भुजः स्यात्फलं तत्र तत्खण्डिनीतः
फलं स्याच्छ्रुतिः सूक्ष्मसूर्यग्रहेऽस्मिन् ॥ २३७ ॥

स्फुटविवरलवा ये शीतभानूष्णभान्वोः
शशितनुदललिप्ताभिर्विहीना युताश्च ।
विवरजनितभाध्नाद्व्याज्यराशेस्त्रिभक्तात्
फलरहितभुजः स्यादाद्यसंज्ञस्तथाऽन्यः ॥ २३८ ॥

युतिजनितविभातो यत्फलं तद्भुजोनं
तदवगमनयुक्तिश्चान्यथा वा ब्रवीमि ।
विवरयुतिभयोश्च स्पष्टविश्लेषभायाः
पृथगयुतिमिती ये तद्गुणाख्ये प्रकल्प्ये ॥ २३९ ॥

निजगुणगुणितायास्तच्छ्रुतेरर्कचन्द्र –
स्फुट विवरलवोत्थच्छेदिनी संहृतायाः ।
प्रथमपरफले ये ते तदाख्येऽवगम्ये
प्रथमपरयुतिः स्यादिष्ट संज्ञो ग्रहेऽस्मिन् ॥ २४० ॥

कोटिज्ययोर्विवरयोगजयोर्हतेर्यत्
मूलं तदिष्टगुणितं शशलक्ष्ममूर्तेः ।
बिम्बार्धकोटिगुणसंविहृतं फलं यत्
वेद्यं तदेव रविजग्रहणे निजेष्टम् ॥ २४१ ॥

एवमानयनं कृत्वा निजेष्टेष्टकयोरिह ।
प्रतिभायाः स्वरूपं तत् ततो ग्रहणमादिशेत् ॥ २४२ ॥

इदानीं कियन्मिते स्फुटकेन्द्रे स्पर्शो भवतीति निरूपयन्नाह —

यदा ऽऽद्यार्कदृग्रश्मिसंजातवृत्तो –
द्भवव्यासखण्डैक्यतुल्यो भुजः स्यात् ।
तदा प्रग्रहस्तत्र बिम्बार्धलिप्ता –
युतेरन्तरांशा रवीन्द्वोः समाः स्युः ॥ २४३ ॥

इदानीं भट्टमतमनूद्यतद्दूषणमाह --

भट्टस्तु [1]तत्सौत्रयुतिं विदित्वा
तत्पृष्ठ सूत्रान्तर तुल्यकोटौ ।
व्यासार्धयोगप्रमिते भुजे च
केन्द्रान्तरं कर्णसमानमाह ॥ २४४ ॥

नैवं हि वस्तुस्थितिरस्ति गोले
दार्ष्टान्तिके सूक्ष्मधियेति हेतोः ।
आकाशपुष्पायितमेव मन्ये
भट्टोदितं तत्त्वविवेकमध्ये ॥ २४५ ॥

चेत्स्व स्वकक्षागतबिम्बलिप्ता
वृत्तात्मिका स्वीक्रियतेऽसती तु ।
कक्षागता नेमियुतिर्नहि स्या-
त्केन्द्रान्तरे मानदलैक्यतुल्ये ॥ २४६ ॥

स्वदृग्युतौ त्विन्दिनयोर्वियोगे
दृग्बिम्बलिप्तायुतिखण्डतुल्ये ।
चन्द्रप्रभां तां स्पृशतीनबिम्बं
नान्तः प्रवेशं कुरुते तदानीम् ॥ २४७ ॥

अत्रापि कक्षागतबिम्बलिप्ता-
ज्ञानानुरोधात्कमलाकरोक्तिः ।
बिम्बप्रवेशो भवतीन्दुरव्योः
स्पर्शे स्वकक्षाधरदेशयोर्हि ॥ २४८ ॥

इदानीं परिलेख सूत्रज्ञानार्थं तत्र तावद्दिग्वलनानयनमाह—

शरज्यका वित्रिभलग्नदृग्ज्या
चैते पृथक् त्रिज्यकया विभिन्न्यौ ।
स्फुटान्तरांशार्कनतांशजीवा -
भ्यां भाजिते तद्धनुषी विधेयौ ॥ २४९ ॥

(१) सौत्रीं युतिमेव मत्वा ।

धनुर्योगविश्लेषभागा भवेयू
रवेर्दिग्भवा वालनांशा हिमांशोः।
शरे सौम्ययाम्येऽथ विश्लेषभागा -
स्तयोः सौम्यदृक्क्षेपके सर्वदोह्या ॥ २ ० ॥

इदानीमिष्टग्रासानयनमाह—

व्यासार्धं प्रविधाय दृश्यवृतिजं भानोर्यथोक्त्याऽथ तत्
विश्लेषप्रतिभाफलेन रहितं न्यूने ग्रहेऽर्धासतः।
आधिक्ये तु फलेन तेन सहितं व्यासार्धमानं तदा
ग्रासः स्यादथवाऽन्यथापि विवृणोम्येतद्धि संसाधनम् ॥ २५१ ॥

इदानीं प्रकारान्तरमाह—

छायां विधाय रविबिम्बकलार्धजातां
विश्लेषभागजनितां च तयोर्विशेषः।
भाज्याहतत्रिभगुणेन हृतो भवेद्वा
ग्रासोऽल्पकेऽधिकयुतौ तु तयोः समासः ॥ २५२ ॥

या लघुव्यासोऽभीष्ट संज्ञकः = क।

अअ' = प्रतिभाया महद्व्यासो निजेष्ट संज्ञकः = अ।

रच' = भुजः। दृच' = श्रुतिः।

रस = विश्लेषभाजनितफलम्।

रस' = योगभाजनित फलम्।

∠ रदृच' = स्फुटान्तरभागाः = अं

∠ रदृस = विश्लेषभागाः।

∠ रदृस' = योगभागाः।

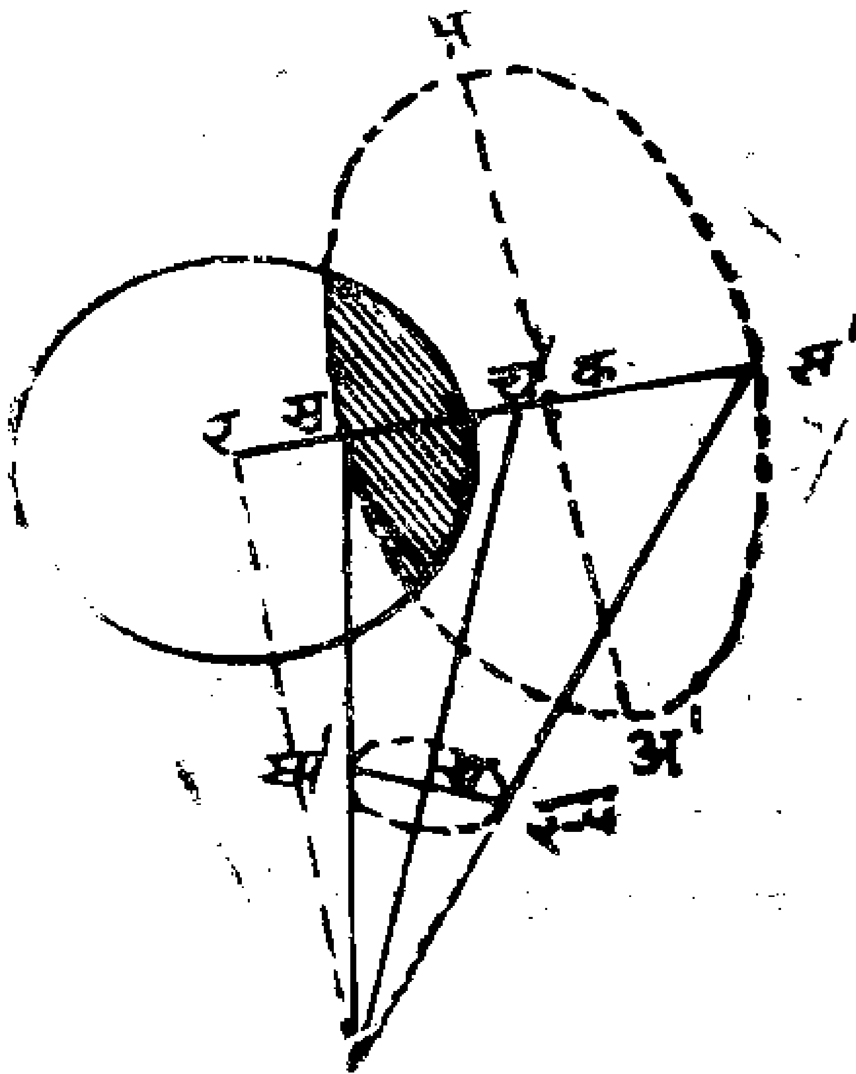
∠ चदृस्प = ∠ चदृस्प' = चन्द्रबिम्बार्धलिप्ताः।

दृस्पदृस्प' = चन्द्रदृश्यवृत्तावारिका समा सूची यस्याः प्रभया रविबिम्बं संछाद्यते। अन्यत्सर्वं स्फुटमाकरे।

इदानीं पुनः प्रकारान्तरमाह —

आद्यार्कदृश्यवृतिविस्तृतिखण्डयोगात्
बाहुं विशोध्य परिशेषमितो भवेद्वा ।
छन्नो दिनेशनिशिनाथभयोः सुयोगात्
तत्सीतवृत्तगतकेन्द्रगयोरभीष्टः ॥ २४३ ॥

उपपत्त्यर्थं क्षेत्रदर्शनम् ।



र = रविदृश्यबिम्बकेन्द्रम् ।

घ' = रविदृश्यवृत्तभूतले चन्द्रकेन्द्रप्रतिभाविन्दुः ।

दृ = दृष्टिस्थानम् ।

चं = खगोले चन्द्रदृश्यवृत्तकेन्द्रम् ।

सस' = रविदृश्यभूतले चन्द्रदृश्यवृत्तप्रतिभा ।

इदानीं परिलेखमाह—

वृत्तं विधेयं रविदृश्यवृत्त-
व्यासार्धमानेन दिगङ्कितं तत् ।
राश्यंशलिप्ताविकलाङ्कितं च
कुर्याद्दिनेशग्रहण प्रवीणः ॥ २५४ ॥

ततो यथाशं वलनं प्रदेयं
प्रसार्य केन्द्राद्वलनामसूत्रम् ।
तन्नेमियोगाद्वलनामसूत्रे
केन्द्रोन्मुखं ग्रासमितं च देयम् ॥ २५५ ॥

तस्मात्तदन्यदिशि तत्परिलेखसूत्रेऽ -
भीष्टं तथोपरि निजेष्टमितं च सूत्रम् ।
कार्यं परस्परदलीकृतलम्बरूपं
वृत्तं निजेष्टदलतः पिहितामतो यत् ॥ २५६ ॥

अथ लगति निजेष्टे यत्र तद्वृत्तमिष्टा -
दुभयदिशि निवेश्यौ तत्र शंकू तयोर्या ।
पदयुगलगताग्रा स्वेष्टतुल्या सुरज्जुः
निहितखटिकयाऽन्तर्भ्राम्यमाणेन यस्याः ॥ २५७ ॥

वक्रं यत्तेन बिम्बं सवितुरवनिगैर्दृश्यते खण्डितं वै
वप्राभासं तदिष्टग्रसनमिति बुधैरुच्यते तत्र तज्ज्ञैः ।
खण्डग्रासे किलैवं भवति विधिरथो स्पर्शमोक्षेऽपि चैवं
वेद्यं विज्ञैः सुसूक्ष्मग्रहणगणितजज्ञानसम्पत्प्रवीणैः ॥ २५८ ॥

इदानीं सूर्यग्रहणे वैचित्र्यमाह—

क्वचिद्रवेः प्रग्रहणं प्रपश्येत्
क्वचित्तदानीं च विमुक्तिमेवं ।
क्वचिद्रवेः कङ्कणजग्रहः स्यात्
क्वचिच्च खग्रासमवेहि विद्वम् । २५९ ॥

क्वचिच्च खण्डग्रहणं तदानीं
क्वचिच्च पूर्णग्रहणं रवेः स्यात् ।
वैचित्र्यमेवं समवेक्ष्य धीमान्
विन्द्यात्खरांशुग्रहणं त्वपूर्वम् ॥ २६० ॥

—❀❀—

॥ श्रीः ॥

श्री मुरलीधराचार्यविरचिते

सिद्धान्तसेतौ

अयनगतिसाधनाधिकारः

छायासहितः ॥

इदानीं ज्योतिःशास्त्रसर्वस्वं प्रतिपाद्यविषयाधारस्वरूपं भचक्रं स्तुवन्नाह–

यदन्तः खे खेलन्त्यखिलखचरा बिम्बनिलयाः
सदा श्रान्तो भान्ति प्रखरकरचक्रत्करुचः ।
मिथो बिम्बाकर्षान्निजनिकटदूरान्तरचरा
निजाक्षस्यूतं तत् जयति हि भचक्रं चलाचलम् ॥ १ ॥

तदन्तः क्षोणीयं बलति बलयाभाससरणिः
ध्रुवस्थाने तन्वी विषुववृतिदेशेऽतिबृहती ।
निजाल्पव्यासाख्यध्रुवपिहितसूत्रोपरिचरा
दिवानक्तं धत्ते तपनमभितो रत्ननिलया ॥ २ ॥

स्वस्वगोले स्वस्वकर्णाग्रे सूर्यमभितश्चरन्तः खेटा भचक्रपृष्ठ एव दिवि द्योतन्ते मीयन्ते च तन्मानानि तत्रैवेति स्पष्टम् ।

इदानीमयनचलनस्वरूपं निरूपयन्नाह––

अपमविषुवद्वृत्योः संयुतिः क्रान्तिपातः
खलवलवजवृत्तं चायनाख्यं ततः स्यात् ।
नहि न चलति गत्या मन्दयाऽसौ भवृत्ते
स्फुटमिति गणितज्ञैर्बेधविद्भिर्वेदि ॥ ३ ॥

यावच्चलति संपातस्तावद्देवायनाभिधः ।
वामगत्याऽपवृत्ते सा प्रोच्यतेऽयनजा गतिः ॥ ४ ॥

नाडीक्रान्तिवृत्तसंपातश्चलतीति वेधेन विज्ञायते। क्रान्तिवृत्ते तच्चलनं यत्तदेवायनचलनमिति।

इदानीमयन चलने किं कारणमिति निरूपयन् तज्ज्ञानप्रकारमाह —

ध्रुवर्क्षचलनाद्भवेद्गतिमतीह नाडीवृतिः–
भवृत्ततनुमाश्रिता वियति तन्मितिर्मीयते।
स्फुटापमवशात्तथा विषुवभागतो विद्वरै–
र्ध्रुवस्य समयान्तरे विहितवेधसंसिद्धतः ॥ ५ ॥

ध्रुवताराचाश्चलनं भवति। तत्र चलितध्रुवस्य कालान्तरेण वेधद्वारा क्रान्त्यंशान् विषुवभागांश्च विज्ञायायनगतिर्विज्ञातव्येति।

इदानीं तज्ज्ञानप्रकारमाह—

कोटिज्यका विषुवभागभवा विनिघ्नी
कोटिज्ययाऽपमजया विहृता त्रिमौर्व्या।
चापोनखाङ्कमितिराद्यसमाह्वयः स्यात्
तद्दोर्ज्ययाऽपमगुणत्रिगुणाहृतेर्यत् ॥ ६ ॥

लब्धं ततो धनुरथार्कपरापमांशै–
र्हीनं विधाय सुधियाऽन्यमितिः प्रकल्प्या।
आद्यान्ययोर्गुणहृते स्त्रिगुणोद्धृताया–
श्चापं शरो भवति भस्य कदम्बवृत्ते ॥ ७ ॥

कोटिज्यकाऽन्यलवजाऽऽद्यगुणेन निघ्नी
कोटिज्यया शरजया विहृताऽऽप्तचापम्।
क्षेत्रांशका भवलयप्रभवा ध्रुवस्य
भस्यापि विम्बखचरस्य शराग्रगस्य ॥ ८ ॥

क्षेत्रभागान्तरं यत्स्यात्कालान्तरवशादिह।
भस्यैव काल संभक्तं वार्षिकीयायना गतिः ॥ ९ ॥

पञ्चाशद्विकला साद्धिस्तत्र तन्मानमेव हि
वेधरीत्या भवेदित्थं प्रवदन्त्यधुनातनाः ॥ १० ॥

अत्रोपपत्तिस्तु गोलोपरि स्फुटैव ।

उदाहरणार्थं तत्र तावद्ध्रुवर्क्षवेधेन १८५० ईशवीयवर्षे जनवरी मासस्य प्रथमदिवसे समुपलब्धा विपुवांशाः=१६° । २०' । ४५''

तत्क्रान्तिभागाश्च ८८° । ३०' । ४८'' । अत्र कोटिज्यका विपुवभाग-भवेत्यादिना—

$$\text{कोज्याआ} = \frac{\text{कोज्याक्रा} - \text{कोज्यावि}}{\text{त्रि}} = ८\cdot२६६\cdot५८५ ।$$

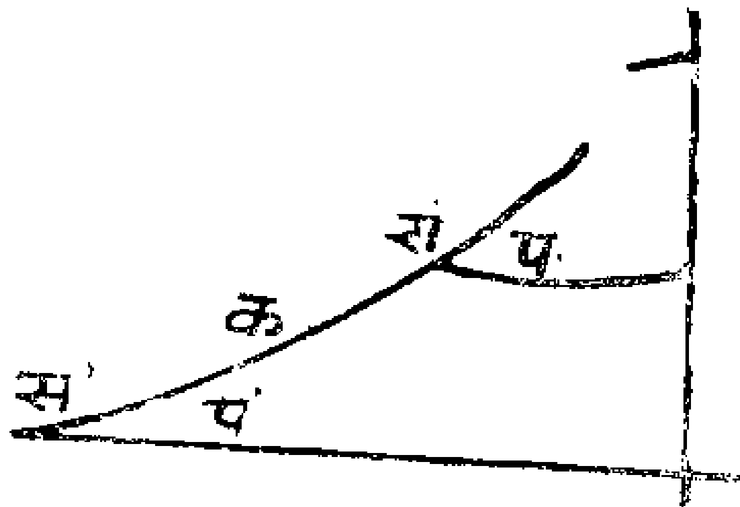
$\therefore$ आ = ८८° । ३३' । ३५'' ।

इदानीमयनचलनं प्रकारान्तरेण प्रतिपादयन्नाह—

कयोरपि भयोर्ययोर्निजवपुर्विशेषश्चलं
भवेन्न गगने तयोरपमभागमानं बुधः ।
तथा च विपुवांशकं विहितवेधरीत्या स्वकं
विधाय समयान्तरे विवरतोऽपि तामानयेत् ॥ १४ ॥

ययोर्भयोः स्वान्तरं गोले सर्वदैव स्थिरं तयोः क्रान्तिमाने विपुवांशमाने च कालान्तरेण विज्ञाय साऽयनगतिर्ज्ञातव्येति स्पष्टम् ।

अत्रोपपत्तिः :



कल्प्यते संसं' = स्थिरक्रान्तिवृत्तखण्डम् ।
सं = प्रथमसंपातोनाडीक्रान्तिवृत्तयोः ।

सं′ = द्वितीयः संपातस्तयोः ।

क = वेधकालान्तरे संपातचलनम् ।

प = परमक्रान्तिः ।

प′ = द्वितीयवेधारंभे परमाक्रान्तिः ।

अत्र कस्या अपि तारायाः प्रथमवेधे क्रान्तिः = का विषुवांशाः = वि, एवं तस्या एव तारायाः क संपातगतौ क्रान्तिः = का′, विषुवांशाः = वि′ । एवमेव द्वितीयायाः कस्या अपि तारायाः यथोक्तया क्रान्तिः = $का_1$, विषु-वांशाः = $वि_1$, तथा च क्रान्तिः = $का_1'$, विषुवांशाः = $वि_1'$ । अत्र तारयो-रन्तरस्य स्थिरत्वे सति त्रिकोण गणितेन--ज्याका-$ज्याका_1$ + कोज्याका-$कोज्याका_1$-कोज्या (वि−$वि_1$) ।

= ज्याका′-$ज्याका_1'$ + कोज्याका′-$कोज्याका_1'$-कोज्या (वि′−$वि_1'$)
अत्र यदि द्वितीया तारा सं बिन्दौ वर्तते तदा $वि_1$ = ०, $का_1$ = ० तस्या द्वितीयसंपातवशेन $ज्याका_1'$ = ज्याक-ज्याप′ अत्र त्रि = १ $कोज्याका_1'$-$ज्यावि_1'$ = ज्याक-कोज्याप′ एवं $कोज्याका_1'$-$कोज्यावि_1'$ = कोज्याक ।

उत्थापनेन—

कोज्याका-कोज्यावि = ज्याका′-ज्याक-ज्याप′ + कोज्याका′-कोज्यावि′-कोज्याक + कोज्याका′-ज्यावि′-ज्याक–कोज्याप′······(१)

एवं द्वितीया तारा यदि सं′ स्थाने स्यात्तदा $का_1'$ = ०, $वि_1'$ = ०
∴ कोज्याका′-कोज्यावि′ = −ज्याका-ज्याक-ज्याप + कोज्याक-कोज्याका-कोज्यावि − कोज्याका-ज्यावि-कोज्याप-ज्याक······ (२)

एवमेव यदि द्वितीया तारा कदम्बस्थाने वर्तते तदा तत्र तस्याः

प्रथमसंपातवशेन-- $वि_1$ = २७०°, $का_1$ = ९०°−प

एवं द्वितीयसंपातवशेन— $वि'_1$ = २७०°, $का'_1$ = ९०°−प′

आभ्यां मूलसमीकरणे समुत्थापनेन—

ज्याका-कोज्याप−कोज्याका-ज्याप-ज्यावि

= ज्याक्रा'-कोज्याप'–कोज्याक्रा'-ज्याप'-ज्याविं' ......(२)

यद्यत्र क्रा', विं' माने व्यक्ते तदा (२) समीकरणेन–कोज्याक्रा'-कोज्याविं' = – ज्याक्रा-ज्याक-ज्याप

+ कोज्याक (ज्याक्रा'-ज्याप'-ज्याक + कोज्याक-कोज्याविं'-कोज्याक्रा

+ कोज्याक्रा'-ज्याविं'-कोज्याप'-ज्याक)

– कोज्याक्रा-ज्याविं-कोज्याप-ज्याक

= –ज्याक्रा-ज्याक-ज्याप + कोज्याक-ज्याक्रा'-ज्याप'-ज्याक

+ कोज्याक-कोज्याक्रा'-कोज्याविं' + कोज्याक्रा'-ज्याविं'-कोज्याप'-ज्याक-कोज्याक

–कोज्याक्रा-ज्याविं-कोज्याप-ज्याक

एवं च (३) समीकरणेन—

कोज्याक्रा-ज्याविं-ज्याप = ज्याक्रा-कोज्याप + कोज्याक्रा'-ज्याविं'-ज्याप' –ज्याक्रा'-कोज्याप'

∴ कोज्याक्रा-ज्याविं-ज्या²प = ज्याक्रा-कोज्याप-ज्याप + कोज्याक्रा'-ज्याविं' ज्याप'-ज्याप –ज्याक्रा'-कोज्याप'-ज्याप

एवं कोज्याक्रा-ज्याविं-कोज्याप = कोज्याक्रा'-कोज्याप'-ज्याविं'-कोज्याक + कोज्याक-ज्याक्रा'-ज्याप'–ज्याक-कोज्याक्रा'-कोज्याविं'

– ज्याक्रा-ज्याप

∴ कोज्याक्रा-ज्याविं-कोज्या²प = कोज्याक्रा'-कोज्याप'-कोज्याप-ज्याविं' कोज्याक

+ कोज्याक-ज्याक्रा'ज्याप'-कोज्याप — ज्याक्रा-ज्याप-कोज्याप

— ज्याक-कोज्याका'-कोज्यावि'-कोज्याप

समासेन—

कोज्याका-ज्यावि = ज्याका' (कोज्याक-ज्याप'-कोज्याप—कोज्याप'-ज्याप)

+ कोज्याका'-ज्यावि' (कोज्याक-कोज्याप'-कोज्याप

+ ज्याप'-ज्याप)

— कोज्याका'-कोज्यावि'-कोज्याप-ज्याक ......(५)

(१) समीकरणेन—

कोज्याका . कोज्यावि ज्याक . ज्याका' . ज्याप' + कोज्याका' . कोज्यावि'. कोज्याक + कोज्याका' . ज्यावि' . ज्याक . कोज्याप'

यद्यत्र का, वि एतयोर्माने व्यक्ते तदा यथोक्तरीत्या ज्याका', कोज्याका'. ज्यावि' अनयोर्माने व्यक्ते भवेताम् ।

तत्रायनभागज्ञानार्थं यदि प = प', तथा क मानमतीवाल्पं स्वीक्रियते येन ज्याक = क, कोज्याक = १ तदा प्रागुक्तसमीकरणानि—

ज्याका' = ज्याका (कोज्याक , ज्याप' , ज्याप + कोज्याप' . कोज्याप)

+ कोज्याका . कोज्यावि . ज्याक . ज्याप'

+ कोज्याका . ज्यावि (कोज्याक . ज्याप' . कोज्याप —
ज्याप' . कोज्याप)

= ज्याका + कोज्याका ., कोज्यावि . ज्याप . क ...... (६)

कोज्याका' . कोज्यावि' = कोज्याका , कोज्यावि — ज्याका ज्याप . क — कोज्याका . ज्यावि . कोज्याप . क ...... (२)

कोज्याका' . ज्यावि' = ज्याका (कोज्याक . ज्याप' . कोज्याप—कोज्याप'.
ज्याप)

+ कोज्याका . ज्यावि (कोज्याक . कोज्याप' .
कोज्याप + ज्याप . ज्याप')

+ कोज्याका . कोज्यावि . कोज्याप . ज्याक

∴ ज्याक्रा . ज्याप = कोज्याक . ज्याक्रा' . ज्याप' — ज्याक . कोज्याक्रा'. कोज्याबि' + कोज्याक्रा' . कोज्याप' . ज्याबि' . कोज्याक

— कोज्याक्रा . ज्याबि . कोज्याप

∴ ज्याक्रा . ज्याप' = कोज्याक . ज्याक्रा' . ज्याप' . ज्याप . ज्याक . कोज्याक्रा' . कोज्याबि' . ज्याप + कोज्याक्रा' . कोज्याप' . ज्याप . ज्याबि' . कोज्याक

— कोज्याक्रा . ज्याबि . कोज्याप . ज्याप

एवं (३) समीकरणेन—

ज्याक्रा . कोज्याप' = कोज्याक्रा . ज्याप . कोज्याप . ज्याबि + ज्याक्रा' , कोज्याप' . कोज्याप — कोज्याक्रा' . ज्याप' . ज्याबि' . कोज्याप

समासेन —

ज्याक्रा = ज्याक्रा' (कोज्याक . ज्याप' . ज्याप + कोज्याप' . कोज्याप)

— कोज्याक्रा' . कोज्याबि' . ज्याक . ज्याप

— कोज्याक्रा' . ज्याबि' (कोज्याक . कोज्याप' . ज्याप —

ज्याप' . कोज्याप) ··· ··· ··· ··· ··· (४)

= कोज्याक्रा·ज्याबि + कोज्याक्रा·कोज्याबि·कोज्याप क ··· (७)

∴ ज्याक्रा' − ज्याक्रा = कोज्याक्रा·कोज्याबि·ज्याप . क

∴ $\frac{\text{ज्याक्रा}' - \text{ज्याक्रा}}{\text{कोज्याक्रा}}$ = क. कोज्याबि·ज्याप

∴ क्रा' − क्रा = क. कोज्याबि. ज्याप। स्वल्पान्तरात् कोटिज्यानुपाताच्च।

एवं कोज्याबि' = कोज्याबि − स्पक्रा. ज्याप. क − ज्याबि. कोज्याप. क.

$\therefore$ कोज्याबि'. ज्याबि = कोज्याबि. ज्याबि−स्पका. ज्याप. ज्याबि क−ज्या^{2}बि. कोज्याप क

एवं ज्याबि'. कोज्याबि = कोज्याबि. ज्याबि+कोज्या^{2}बि. कोज्याप. क अन्तरेण—

ज्या (बि'−बि) = स्पका. ज्याबि. ज्याप क+कोज्याप. क.

$\therefore$ बि'−बि = क कोज्याप+क. ज्याबि. ज्याप. स्पका स्वल्पान्तरात्।

अस्य ज्या=९.९९.९८६२७ ततः तद्दोर्ज्येषाऽपंमगुणस्त्रिगुणाहृतिर्द्युदित्यनेन−

$$\text{ज्याचा} = \frac{\text{त्रि} \times \text{ज्याक्रा}}{\text{ज्याआ}} = ९.९९९९९१० \text{ ।} \therefore \text{ चा} = ८९^\circ \text{ । } ३८'$$

अत्र परमापमांशानां विशोधनेन जातमन्यमानम् = ६६° । ११' तत आद्यान्ययोर्गुणकृतेरित्यादिना—

$$\text{ज्याश} = \frac{\text{ज्याआ} \cdot \text{ज्याअ}}{\text{त्रि}} = ९.९६१२०९० \text{ ।} \therefore \text{ शरः} = ६६^\circ \text{।}$$

८' । ३२'' ततः कोटिज्यकाऽन्यजबजेत्यादिना—

$$\text{ज्याभु} = \frac{\text{कोज्याअं} - \text{ज्याआ}}{\text{कोज्याश}} = ९.९९९१५७५ \text{ अतो भुजभागाः} =$$

८९° । २५' । ५६'' एवं १९०० ईशवीयवर्षे जनवरीमासस्य प्रथमतिथौ द्वितीयवेधेनोपलब्धा ध्रुवर्क्षे विषुवांशाः = २०° । ४५'' तत्क्रान्तिलवाश्च = ८८° । ४६' । ५३'' तत उक्तविधानेन—

$$\text{कोज्याआ}' = \frac{\text{कोज्याबि}'.\text{कोज्याक्रा}'}{\text{त्रि}} = ८.३०३२७५८ \text{ ।} \therefore \text{ आ} =$$

८८° । ५०' । ५३'' ज्याआ' = ९.९९९९१२२ । एवं यथोक्त्या—

$$\text{ज्याचा}' = \frac{\text{त्रि} \cdot \text{ज्याक्रा}'}{\text{ज्याआ}'} = ९.९९९९८९६$$

∴ चा' = ८९°।३६'।१३" अत्रापि परापमविशोधनेन अन्यः' = ६६°।६'।१३"

अत्रापि ज्याश' $= \frac{\text{ज्याआ'-ज्याअ'}}{\text{त्रि}}$ = ६. ९९११५८८।

∴ शरः'—६६°।७'।२८"

अत्रापि यथोक्त करणेन—

ज्याभु' $= \frac{\text{कोज्याअं'-ज्याआ'}}{\text{कोज्याश'}}$ = ६,९९९४१२५।

∴ भुजांशाः = ८७°।१'।१३"

भुजांशयोरन्तरेण वेधकालान्तरेऽयनगतिः = ०।३५'।१७" = २२७" वेधान्तरकालेन भक्ता जाता वार्षिकी अयनगतिः = ४०".५४। एवमसकृद्वेधेन नव्यैरानीता वार्षिकी अयनगतिः = ५०".२६ = ५०$\frac{1}{4}$" अत उक्तं "पंचाशद्विकला साद्र्ध्य" इति।

इदानीं ध्रुवक्षेचलने कारणमुपस्थापयन्नाह—

यदि भवति धरित्री सीसकाभस्वरूपा
समवपुरथ च स्यात्केन्द्रपृष्ठान्तराले।
उदरनिहितवृत्ताभासभिन्नस्तराणां
यदि च लघुगुरुत्वज्ञापकं नास्ति किञ्चित् ॥ १२ ॥

तदा तु दूरस्थितबिम्बदेशा-
दाकृष्टशक्ते रविमण्डलस्य।
केन्द्रं कुकेन्द्रं भवतीह तस्मा-
दाकृष्यते तत्सममेव धीमन् ॥ १३ ॥

परं न चेत्थं स्थितिरस्ति भूमेः
प्रत्यक्षतस्तत्परिबाधितत्वात्।
नीचोच्चतायाश्च भुवः प्रसिद्धे-
राकर्षणं स्याद्‌महजं विभिन्नम् ॥ १४ ॥

अतः क्रमज्यादितरत्र केन्द्र-
माकृष्टशक्तेर्दिनमण्डलस्य ।
ततोऽपकर्षाद् ध्रुवयष्टिरेव
वाभ्रम्यतेऽसौ परितः कदम्बम् । १५ ॥

तेन ध्रुवर्क्षं चलतीति हेतो-
र्नाडीवृतिः क्रान्तिवृतौ स्थिरायाम् ।
यत्क्रामतीहापरया प्रगत्या
प्रचक्षते तामयनाभिधां ज्ञः ॥ १६ ॥

अतो ध्रुवर्क्षाचलनं हि नाडी-
वृतेर्बुधेन्द्रैर्विषुवापमाभ्याम् ।
वेधेन कालान्तरतो विधिज्ञै-
र्विज्ञायते ज्ञातमितिप्रमाभ्याम् ॥ १७ ॥

इदानीं कारणान्तरमपि निरूपयन्नाह—

अपरमपि शशाङ्काकर्षणं स्याद्वन्यां
व्रजति गणक ! सूर्याकर्षणेनैक्यतां यत् ।
सह चरमविकृष्टिः साऽपि चारोक्तरीत्या
भवति हि गतिविद्याज्ञानिनां स्पष्टमेव ॥ १८ ॥

यष्टिस्तया चरमया ध्रुवगा विकृष्ट्या
संचाल्यतेऽथ परितो विकदम्बदेशम् ।
सोऽपि स्थिरापमवृतिध्रुवतश्च नूनं
नित्यं परेषुजवृतौ चलतीह विद्वन् ! ॥ १९ ॥

अतो भचक्रं चलतीन्द्रकाष्ठां
ततः परावर्त्य दिशि प्रतीच्याम् ॥ १९½ ॥

इदानीं प्रसिद्धसूर्यसिद्धान्तमतमाह—

एवं तयाऽऽन्दोलिकया प्रगत्या
भांशैश्चतुर्भिर्भगणं भुनक्ति ॥ २० ॥

तत्संख्यकाः सन्ति युगे रसघ्न-
शतप्रमाणास्तत उक्तरीत्या ।
भुजः प्रसाध्यस्त्रिगुणो दशाप्तो-
लब्धांशकास्तेऽयनभागकाः स्युः ॥ २१ ॥

इत्याह सूर्यो भगवान् निजार्यां
कृताविदानीं विबुधार्चितायाम् ।
एवं समुद्रेषुविलिप्तिकाभिः
चलांशभोगः खलु वार्षिकः स्यात् ॥ २२ ॥

अथेदानीं भास्कराचार्योदितसूर्यसिद्धान्तमनूद्य तत्स्फुटीकरणं तथाऽन्योदितानर्थान् दूरीकुर्वन्नाह—

प्रसिद्धसिद्धान्तशिरोमणौ तु
श्रीभास्करैरैनिमतं यदुक्तम् ।
तत्रायनाख्या भगणाश्च कल्पे
त्रिशत्सहस्रैः प्रमिता भवन्ति ॥ २३ ॥

प्रसिद्धसौरोदित'कृत्य' पाठे
'कृत्व' प्रपाठं परिकल्प्य केचित् ।
भिन्नत्वमेतन्मतयोः सवित्रो-
स्तन्त्रोक्तयोरत्र निवारयन्ति ॥ २५ ॥

नेत्थं नृसिंहेन विभिन्नता सा
समर्थितेयं निजसौरभाष्ये ।
प्रसिद्धसूर्योदिततन्त्रमूला
नो भास्करार्योदितभास्करोक्तिः ॥ २४ ॥

उक्तं त्विदं भाष्यकृताऽप्यपास्त-
मुज्जीवितुं चामृतवर्षणेन ।
अशेषसिद्धान्तनभोविकाशाः
सुधाकरौअप्ययतत्त तत्र ॥ २५ ॥

चेद्वयस्ततो गणक ! विंशतिसंहतश्चे-
त्युक्तं बुधैः कविवरैरिह भास्कराद्यैः ।
तर्हि प्रसिद्धरवितन्त्रवचोऽपि मूलं
स्यादेव भास्करसमादृतभास्करोक्तेः ॥ २६ ॥

इदानीमार्यब्रह्मगुप्ताद्यैः किमयनचलनं नोक्तमिति प्रतिपादयन्नाह—

अयनचलनमानं स्वल्पतः स्वीयकाले
यदिह गणितरीत्या नोपलब्धिस्ततोऽस्य ।
निजकृतिषु न चर्चा जिष्णुजैरार्यवर्यैः
तदनुगमनशीलैर्लल्लविज्ञैरकारि ॥ २७ ॥

इदानीं द्वितीयार्यभटमतमाह—

सिद्धान्ते रचनाकलापकलिते नूत्ने महापूर्वके
यत्र स्युः कटपादिवर्णकलना एकादयोऽत्राङ्काः ।
क्रान्तिस्तत्र चलग्रहस्य विधिना गोलप्रपञ्चेन या
सर्वत्रार्यभटाश्च तांशकमिति तामेव विन्मेनिरे ॥ २८ ॥

अत्रार्यभटेन केरलीयाक्षरकल्पनयाऽङ्ककल्पनां विधाय सर्वं कर्म कृतम् ।

तथाहि । क = १, ख = २, ग = ३, घ = ४, ङ = ५, च = ६, छ = ७, ज = ८, झ = ९, ञ = ० ।

ट = १, ठ = २, ड = ३, ढ = ४, ण = ५, त = ६, थ = ७, द = ८, ध = ९, न = ०

प = १, फ = २, ब = ३, भ = ४, म = ५

एवं य = १, र = २, ल = ३, व = ४, श = ५, ष = ६, स = ७, ह = ८ ।

इत्येवं परिकल्प्य स्वग्रन्थे भगणादिविधानं विहितम् ।

इदानीं मुञ्जालमतमाह—

यन्मञ्जुलेन गदितं लघुमानसे स्वे
संपातकस्य चलनं विषुवापवृत्त्योः ।
चक्राख्यभोगपरिमाणमितेन कल्पे
तत्तन्मुखेन वितनोमि बुधप्रतीतेः ॥ २९ ॥

"उत्तरतो याम्यदिशं याम्यान्तात्तदनु सौम्यदिग्भागम् ।
परिसरतां गगनसदां चलनं किञ्चिद्भवेदपमे ॥ ३० ॥

विषुवदपक्रममण्डलसंपाते प्राचि मेषादिः ।
पश्चात्तुलादिरनयोरपक्रमासंभवः प्रोक्तः ॥ ३१ ॥

राशित्रयान्तरेऽस्मात्कर्कादिरनुक्रमान्मृगादिश्च ।
तत्र च परमा क्रान्तिर्जिनभागमिताऽथ तत्रैव । ३२ ॥

निर्दिष्टोऽयनसन्धिश्चलनं तत्रैव संभवति ।
तद्भगणाः कल्पे स्युर्गोरसरसगोऽङ्कचन्द्रमिताः" ॥ ३३ ॥

इत्युक्त्या चलनं तस्य संपातस्यैक-लिप्तिका ।
वर्षभोग्येण कालेन भवतीति विनिर्दिशेत् ॥ ३४ ॥

ततोऽनुपतनाद्बुधैरुदधिवेदवेदाब्दकात्
यतः समुपलभ्यते नहि चलांशजाता गतिः ।
अभीप्सितशकाननेऽयनगतिः समानीयते
क्रियाल्पवशतोऽधुना करणतन्त्रबन्धादरैः ॥ ३५ ॥

॥ श्रीः ॥

श्री मुरलीधराचार्यविरचिते

सिद्धान्तसेतौ

सेतावुदयास्ताधिकारः

छायासहितः ॥

यत्किञ्चिज्जगतीतले दिवि च खे संलक्ष्यते वेत्ति वा
तत्सर्वं महतां प्रपंचरचनाप्राचुर्यमेवास्त्यहो ।
यद्वाणीकलना द्रुतः प्रपदवीमाश्रित्य नित्यं त्विषा
विश्वं पाति लुनाति भेत्त्यनुगुणैः स्तामादिविद्यां भजे ॥ १ ॥

इदानीं ग्रहास्तोदयसाधने कारणमाह ।

कानिचिच्चैव कर्माणि नाद्रियन्ते बुधैरिह ।
ग्रहास्तमनवेलायामतोऽस्तोदयसाधनम् ॥ २ ॥

सप्तस्कन्धा वायवः सन्ति गोले
भानां चक्रं चाल्यते तैरजस्रम् ।
तैः संलग्ना बिम्बदेहाभिमानाः
खेटाः सम्यक् यान्ति नित्योदयास्तम् ॥ ३ ॥

इदानीं बिम्बोदयास्तज्ञापकं तदुदयास्तलग्नस्वरूपमाह ।

यदा बिम्बकेन्द्रं भवेत्प्राचि भूजे
तदानीमहो क्रान्तिवृत्तीयचिह्नम् ।

कुजे यत्तदेवोदयं लग्नसंज्ञं
प्रतीच्यामसावस्तलग्नाभिधं स्यात् ॥ ४ ॥

निजनिजोदयलग्नसमुद्गमे
समुदयोऽपि भवेद्भनभः सदाम् ।
निजनिजास्तजलग्नसमागमे
भवति चास्तमयो हि नभः सदाम् ॥ ५ ॥

इदानीं बिम्बोदयास्ते हेतुमुपदिशति स्म ।

क्रान्तिवृत्तग्रहस्थानचिह्नं यदा
स्यात्कुजे नो तदा बिम्बकेन्द्रं यतः ।
खेषुणोत्क्षिप्यते नाम्यते वा तदा
तेन दृक्कर्म बिम्बोदयास्ते कृतम् ॥

अथनाक्षजभेदेन द्विधा दृक्कर्म चाहृतम्
वलनज्ञानसापेक्ष्य मिति ज्ञेयं विजानता ॥

इदानीं वलनस्वरूपमाह ।

आयनं वलनं चैकं द्वितीयं पलजं तथा ।
तयोः योगान्तरेणैव स्फुटं वलनमादिशेत् ॥

यद्बिम्बकेन्द्रादिह खाङ्कवृत्तं
तत्तस्य भूजं किल गोलपृष्ठे ।
समाख्यनाडीवलयापवृत्त—
त्रयेण सार्कं वलनोपपत्तिः ॥

समाख्यमण्डले यत्र ग्रहक्षितिजसंगतिः ।
सममण्डलगा प्राची वलनज्ञानहेतवे ॥

सा प्राचीत्यभिधा ज्ञेया तन्मण्डलसमाश्रिता ॥

विषुवन्मण्डले सा तु वैषुवीत्यभिधीयते ।
क्रान्तिमण्डलगा चैवं तदीया मण्डलात्मिका ॥

समाख्यनाडीवलयान्तराले
प्राच्यन्तरे भूजवृतौ च येंऽशाः ।
पलोद्भवं तद्वलनं विभाव्यं
नाडीभवृत्तान्तरमायनं स्यात् ॥

भवृत्तपूर्वापरवृत्तमध्ये
येंऽशाः कुजे तद्वलनं स्फुटं स्यात्
तदेव सम्यक् ग्रहणोदयास्त-
ज्ञानागमे चाद्रियते बुधेन्द्रैः ॥

इदानीं सममण्डलीयनतांशज्ञानमाह ।

षड्गुणा नतनाड्यस्ते नतकालांशका मताः ।
तेषां क्रमज्या द्युज्याघ्नी त्रिज्याप्ता फलशिञ्जिनी ॥
फलकोटिज्यया भक्ता त्रिज्याघ्नी क्रान्तिमौविका ।
चापं पलोनसहितं सौम्ययाम्येपमे बुध ॥
तज्ज्या फलस्य कोटिज्यानिहता त्रिज्ययोद्धृता ।
भुजः स्यात्तस्य कोटिर्या सोपवृत्तत्रिभज्यका ॥
उपवृत्तत्रिभज्याप्ता फलज्या त्रिज्यया हता ।
चापं सूक्ष्मनतांशाः स्युः सममण्डलमाश्रिताः ॥

इदानीमाक्षवलनानयनमाह ।

ग्रहध्रुवगतं वृत्तं ध्रुवप्रोतमितीर्यते ।
समस्थानगतं तत्तु समप्रोतमिहोच्यते ॥
नाडीखगान्तरे येंऽशा ध्रुवप्रोते भवन्ति हि ।
क्रान्त्यंशास्तत्र तत्कोटिर्द्युज्याचापांशका मताः ॥
समाख्यमण्डलाच्चैवं समप्रोते खगावधि ।
भुजचापांशकास्तत्र कोटिश्चोपवृतेर्दलम् ॥
समवृत्तनतांशज्या पलांशज्यासमाहता ।
द्युज्यया विहृता चापमाक्षजं वलनं भवेत् ॥

अथवा नतकालज्यापलज्याभिहतिर्हता ।
उपवृत्तभवव्यासखण्डेन च समा भवेत् ॥

इदानीं सममण्डलीयनतांशज्ञाने भास्करमतमनूद्य तन्निराकरणमाह ।

अशेषसिद्धान्तविदां वरेण्यैः
श्रीभास्करार्यैः सममण्डलीयाः ।

नतांशका ये विहितास्तदानीं
नैवोपयुक्ताः परिबाधितत्वात् ॥

अभावे स्वभावं परे तत्परं स्यात्
न ते कालमाने विदित्वेति विज्ञैः ।

तदभ्यन्तरे यत्समाख्या नतांशा
निरुक्तास्तु तद्गोलयुक्त्या न सम्यक् ॥

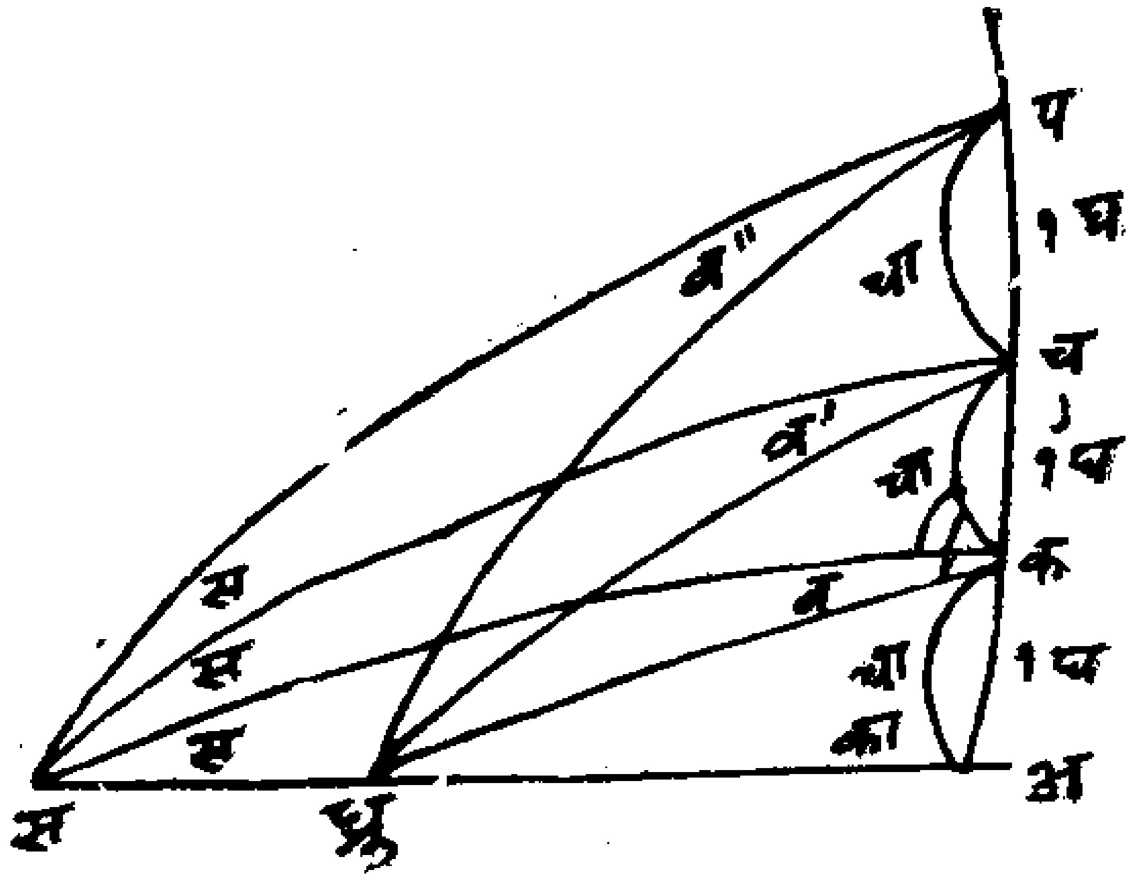
स्यादेतद्यदि तुल्यकालजनितास्तुल्या नतांशाः समाः
स्युस्तत्राप्यपमः स्थिरो भवति चेत्कान्त्यूनखाङ्काक्षके ।

चैवं संघटते तदन्यविषये नैतत्समुत्पद्यते
तेनेयं परिकल्पना न विदुषा मान्या तदव्याप्तितः ॥

दोषाविष्करणं सतामनुचितं हास्यास्पदं चापि वा
विज्ञायापि सुवासनाप्रकथने दोषो मयोट्टङ्कितः ।

नैतद्द्वेषधिया न चान्यमनसा किन्त्वन्यथा प्रोच्यते
उक्तस्तस्य यतोऽह्नदूषणपरं दोषः समाश्रीयते ॥

अत "खाङ्काहतस्वद्युदलेन भक्त" मित्यादि ग्रन्थेन सममण्डलीयनतांशानानीयाक्षवलनं साधितं भास्कराचार्यैः । अत्रोपपत्तिं तु विदांकुर्वन्त्येव सुधीवराः । किं प्रतिपादनेन । भास्करीया कल्पना नहि साध्वीत्यपि जानन्ति वदः । तथापि बालावबोधार्थं किञ्चिदुच्यते ।



अकचप अहोरात्रवृत्तखण्डम् । अक = कच = चप = १ घटो ।

तेन अक चाप = क च चाप = चप चाप

व = १ घटिकायां वलनम् ।

व' = २ घटिकायां „

व'' = ३ घटिकायां „

स = १ घटिकायां सममण्डलीयनतांशाः ।

∠ असच = २ „ „

∠ असप = ३ „ „

परिकल्पनया तुल्यकाले समत्वोपलब्ध्या

स = स = स

यद्येकस्मिन् दिने क्रान्तिः स्थिरा तर्हि सर्वाणि चापक्षेत्राणि △ अध्रुक, △ कध्रु च, △ चध्रुप समानान्येव ।

त्रिकोणमित्या—

$$\therefore \text{ ज्याका} = \frac{\text{ज्यास. ज्यासक}}{\text{ज्याचा}}$$

एवं $ज्या (का + व') = \frac{ज्यास \cdot ज्यासक}{ज्याचा}$

$\therefore १८० - का = का + व'$

$\therefore १८० = २ का + व' \cdots\cdots (१)$

एवमेव $ज्या (का - व) = \frac{ज्यास \cdot ज्यासच}{ज्याचा}$

तथा च $ज्या (का + व'' = \frac{ज्यास \cdot ज्यास च}{ज्याचा}$

$\therefore १८० - का + व = का + व''$

$१८० = २ का + व'' - व \cdots\cdots (२)$

(१) (२) समीकरणयोः साम्यतः ।

$२ का + व' = २ का + व'' - व$

$\therefore व' = व'' - व$

एतेन वलनस्यापि समगतित्वं सेत्स्यति ।

अत्र गोलयुक्त्या

$ज्याव = \frac{ज्यासन \cdot ज्याअ}{द्यु}$ १ घटिकायां

$ज्याव' = \frac{ज्यासन \times २ \cdot ज्याअ}{द्यु}$ २ ,, ,,

$\therefore \frac{ज्याव}{ज्याव'} = \frac{ज्यास}{ज्यारसन}$

वा $\frac{ज्याव \times त्रि}{२ ज्याव \cdot कोज्याव} = \frac{ज्यास \cdot त्रि}{२ ज्यास \cdot कोज्यास}$

$\therefore कोज्याव = कोज्यास$

वा $ज्याव = ज्यास \cdot \therefore ज्याअ = द्यु$ ।

इति सिद्धयति । अतो द्युज्याचापमिते पलांशदेशे प्रकारोऽयं व्यवस्यति । तदपि न ।

यस्मिन् विषये यदा क्रान्तिमण्डलं पूर्वापरवृत्तोपरि लम्बरूपं स्यात्तत्र तदानीं समप्रोतमण्डलानुकारं क्रान्तिमण्डलं नियमेन समस्थानं गच्छति । तथासति कदम्बः पूर्वापरवृत्तेऽवश्यमेव स्यात् । तदानीं कदम्बस्य द्युज्याचापांशा जिनांशसमा एव । अतस्तत्रोक्त सिद्धान्तेन अक्षांश=जिनांश इदं बाधितम् ।

अथवा कोज्यास = कोज्याव ।

अर्थात् तत्र गोलयुक्त्या—

$$\text{कोज्यास} = \frac{\text{पद्यु} \times \text{त्रि}}{\text{ज्याअ}}.$$

$$\text{कोज्याव} = \frac{\text{त्रि} \times \text{ज्याल}}{\text{ज्याजि}}$$

$$\therefore \frac{\text{पद्यु} \times \text{त्रि}}{\text{ज्याअ}} = \frac{\text{ज्याल} \cdot \times \text{त्रि}}{\text{ज्याजि}}.$$

$$\text{वा} \quad \frac{\text{पद्यु}}{\text{ज्याअ}} = \frac{\text{ज्याल}\cdot}{\text{ज्याजि}\cdot}$$

इदमत्यसंगतमेव । अक्षज्या, लम्बज्या, त्रिज्या निर्मितं जात्यत्रिभुजं जिनज्या, परमाल्पद्युज्या, त्रिज्यानिर्मितक्षेत्रेण सह सजातीयमिति सिद्ध्यति । इत्यनेनापि जिनांश=अक्षांश । परमिदमसंगतमेव । अतः समकाले सम मण्डलीयनतांशाः नहि समाना भवन्तीति निर्बाध एव ।

इदानीमेकानयनेन सर्ववलनानयनमाह ।

समापमेषुसूत्राणां संयोगे ग्रहमण्डलम् ।
न्यसेत्तत्रैव सर्वेषां लम्बसूत्राणि विन्यसेत् ॥
यत्प्राचीगतयत्सूत्रं तत्सूत्रं तदुपाह्वयम् ।
द्युज्यावृत्तोपवृत्तैक्ये बिम्बकेन्द्रं निवेशयेत् ॥

पलजे वलनज्ञाने चोपनाडीसमाख्ययोः ।
सन्धेः खेटावधिं तत्र दोस्तस्माद्बाहुमानयेत् ॥

आयने त्वथ तन्नाडी चोपक्रान्ति समासतः ।
खेटावधि भुजो माह्यस्तस्मात् क्रान्ति प्रसाधयेत् ॥

सर्वेषां चापसूत्राणां विम्ब केन्द्राद्विनिर्दिशेत् ।
स्पर्शसूत्राणि तैर्गोलस्पर्शभूमितलं च यत् ॥

तत्रोपनाडीवृत्तस्य स्पर्शसूत्रेऽथ केन्द्रतः ।
बाहुवेर्ग प्रदत्वाऽमात्तद्दोर्ज्यामानयेद्बुधः ॥

भुजगत्यग्रकेन्द्रोत्थबाह्वोरन्तरकं च यत् ।
तत्त्रिज्यागुणितं स्वोपवृत्तव्यासार्धभाजितम् ॥

पुनस्त्रिज्याहृतं भक्तं दोर्गत्या वलनज्यका ।
सा च स्यान्नतकालज्या पलमौर्व्या समाहृता ॥

उपवृत्तत्रिभज्याप्ता तच्चापं वलनं पलैः ।
एवमेवायने ज्ञेयं वलनानयनेऽपि च ॥

तत्रोपक्रान्तिवृत्तीयस्पर्शसूत्रेऽथ दोर्गतिम् ।
प्रदाय तत्र तद्दोर्ज्यामानयेद्गणकः सुधीः ॥

ततः क्रान्तिज्यके कृत्वा केन्द्रगत्यग्रयोरिह ।
क्रान्तिजीवान्तरं हन्यात्त्रिज्यया द्युज्ययोद्धृतम् ॥

दोर्गत्या विभजेत्तच्च त्रिभज्या गुणयेत्ततः ।
खेटकोटिज्यकानिघ्नी जिनज्या द्युज्ययोद्धृता ॥

आयना वलनज्या स्यादिति तत्त्वं मयोदितम् ।
अत्रैव भास्कराचार्या आलयन्ति च दोर्लवान् ॥

विम्बार्धेन स्पृशत्सूत्रे खण्डयन्ति मतान्तरम् ।

इदानीं स्फुटवलनस्वरूपं तदानयनं स्फुट हारमानं कल्पितार्को-
नयनं चाह ।

महोत्पन्नभूजे समाख्यापवृत्यो:
सदाऽभ्यन्तरे वालनांशाः स्फुटाः स्युः ।
पलोत्थायनैर्वालनांशैः कृतास्तै—
रहो विज्ञवर्यैस्तदाद्यैर्मतं तत् ॥

मया तु स्वकीयोदयाङ्गस्वकीयो-
दयांशै रवोचि स्फुटं तस्य मानम् ।

यथा गोलयुक्त्या भवेत्तस्य सिद्धि-
स्तथैवात्र सम्यक् वदामीह युक्तिम् ॥

परापमाक्षांशगुणाभिधातः
त्रिज्योद्धृतश्चाद्यमितिः प्रकल्प्या ।

जिनांशकोटिज्यकया विनिघ्नी
लम्बज्यका त्रिज्यकयोद्धृताऽन्यः ॥

लग्नस्वदेशोदयभागका ये
तत्कोटिजीवाऽऽद्यमितिप्रगुण्या ।

त्रिज्याहृता चान्ययुतोनिता यत्
तस्याश्च कोटिः स्फुटहारसंज्ञः ॥

लम्बज्याङ्गापमज्याकृतिविवरपदं स्वाक्षकर्णेन निघ्नं
छायाकर्णेन भक्तं त्रिभरहिततनोः वा स्फुटाहार कोटिः ।
लग्नस्वीयोदयज्या पललवजनितज्याहृता हारभक्ता
चापं तत्क्रान्तिवृत्ते समवृतिसहिते कल्पितार्कोऽवधेयः ॥

कल्पितार्कखचरान्तरकोटेः
शिञ्जिनी स्फुटहरेण विनिघ्नी ।
खेटजोपवृतिखण्डविभक्ता
चापमत्र वलनं स्फुटसंज्ञम् ॥

अत्रापि केन्द्रभुजभागतिकाग्रदोर्ज्णोः
विश्लेषमानमिह यत्त्रिभजीवयाघ्नम् ।
खेटोपवृत्तभव विस्तृतिखण्डभक्तं
त्रिज्यागुणं गतिहृतवलनज्यका सा ॥

स्पष्टा तु सैव खचरार्कवियोगकोटेः ।
जीवोक्तहारगुणिता ह्युपवृत्तकस्य-
व्यासार्धमानविहृता भवतीति विद्धि- ।
वेद्यं सदा गणितगोलजयुक्तियुक्तम् ॥
युक्तिस्त्वियं निगदिता मयकाऽनपेक्ष्य
संसाधनंवलनयोरयनाक्षयोर्हि ।
तेनात्र साधनभवा गरिमा न मान्या
विद्भिर्यतोऽर्थकथने गुरुताप्यदोषः ॥

छाको $= \dfrac{\text{विशं} \times \text{कोटिलग्नाग्रा}}{\text{त्रि}}$

अत्र लग्नाग्रा $= \dfrac{\text{त्रि} \times \text{ज्याक्रा}}{\text{ज्याल}}$

लग्नाग्राकोटि $= \left(\text{त्रि}^2 - \dfrac{\text{त्रि}^2 . \text{ज्या}^2\text{क्रा}}{\text{ज्या}^2\text{लं}}\right)^{\frac{1}{2}}$

$= \dfrac{\text{त्रि}}{\text{ज्यालं}} (\text{ज्या}^2\text{लं} - \text{ज्या}^2\text{क्रा})^{\frac{1}{2}}$

$\therefore$ छाको $= \dfrac{\text{विशं}}{१२ \times \text{त्रि}} . \dfrac{\text{त्रि} \times १२}{\text{ज्यालं}} (\text{ज्या}^2\text{ल} - \text{ज्याक्रा})^{\frac{1}{2}} \quad \left(\dfrac{\text{त्रि} \times १२}{\text{छाक}}\right)$

$= \dfrac{१२ . \text{त्रि}}{\text{ज्यालं}}$

$= \dfrac{\text{पक} (\text{ज्या}^2\text{लं} - \text{ज्या}^2\text{क्रा})^{\frac{1}{2}}}{\text{छाक}}$

इदानीं विशेषमाह ।

लग्नस्वीयोदयांशा यदि नवतिसमास्तर्हि कोटेरभावात्
लग्नज्याल्पद्युजीवानिहतिमिह भजेत्त्रिज्यया हारकोटिः ।

लम्बांशा यत्र लग्नापमजलवसमास्तत्र नो हारकोटिः
किन्तु त्रिज्यासमा स्याद्धरमितिरिति तत्क्रान्तिवृत्तं तु तिर्यक् ॥
अत्रैव लग्नोदयकोटिजीवा
जिनज्यकाक्षोद्भवशिञ्जिनीनाम् ।
इति स्विभज्याऽल्पदिनज्यकाक्ष-
कोटिज्यकानां निहतेः समा स्यात् ।
अक्षज्याल्पद्युजीवाकृतिविवरपदं त्रिज्यकावर्गनिघ्नं
अक्षांशज्याजिनज्याहृतिमितिविभजेच्चापषष्ठांशनाड्यः ।
ताभिस्ताभिर्घटीभिर्निवसति गगने प्राक्परे वा कपाले
तस्मिन् पूर्वापराख्ये ध्रुवर्पिहितवृत्तौ तत्र नूनं कदम्बः ।
यदा यदा स्यात्परपूर्ववृत्ते
कदम्बताराऽथ तदा तदैवम् ।
षट्षष्टिभागाभ्यधिकाक्षदेशे
ह्येवं भवेन्नाल्पपले मतं नः ॥
यदाऽङ्कस्वकीयोदयः शून्यतुल्यः
तदाऽन्त्यापमाक्षांशयोरन्तरैक्यम् ।
ततः कोटिजीवा भवेद्धारकोटिः
सदेदं बुधैर्गोलपृष्ठे विचिन्त्यम् ॥

इदानीमन्यो विशेषः ।

यदाऽङ्कस्वकीयोदयांशा भवेयुः
खनागैकतुल्यायदा वा खतुल्याः ।
तदाऽक्षांशसिद्धांशयो रन्तरैक्य-
ज्यकैवात्र हारो भवेत्स्पष्टसंज्ञः ॥

इदानीं भास्करानुपातेन सममण्डलीयनतांशस्वीकारे वलनानयनं व्यभिचरतीति प्रदर्शयन्नाह ।

नतं खाङ्काहतं भक्तं द्युदलेनाप्तभागकैः ।
इति त्रैराशिकोक्त्यात्र नतांशान् सममण्डले ॥

समानीय बुधाः प्राहुर्यदाक्षवलनं निजे ।
शिरोमणौ न तत्सम्यगिति तदर्थं वदाम्यहम् ॥

नाडीवृत्तिं वायुनिशाख्यवृत्तं
विहाय नान्यत्र समन्वयः स्यात् ।
कालांशयोस्तत्परपूर्ववृत्ते
कृतानुपातो नहि युक्तियुक्तः ॥

नाडीवृतौ नतत्यंशा यथोद्यन्ति सदैव हि ।
घटीभिः पंचदशभिश्चेत्थं नान्यत्र मण्डले ॥

अतो घट्यनुपातो यो विहितः पूर्वसूरिभिः ।
अंशागमविधौ तन्न नाडीमण्डलतोऽन्यतः ॥

अथ घट्यनुपातेन पूर्वापरवृतावपि ।
नतांशा यदि मन्यन्ते तदापत्तौ शृणूत्तरम् ॥

अनुपातस्य साधुत्वे समवृत्तनतांशकाः ।
समकाले समानाः स्युस्तदापत्तिं वदाम्यहम् ॥

समवृतिजनतांशास्तुल्यकाले समाना
यदि गणक भवेयुस्तर्हि तत्राक्षजातम् ।
वलनमपि तथैव प्रोक्तयुक्त्या भवेद्वै
समकलकलया स्याद्बाधकापत्तिरेवम् ॥

तथासति च तुल्यत्वं नतांशवलनांशयोः ।
तत्कोट्योरथ च द्युज्याक्षज्ययोरपि तत्स्फुटम् ॥

न चेत्थं घटते गोलयुक्त्या सर्वत्र चैव हि ।
जिनांशे वा तदल्पे वा पलांशविषये यदा ॥

क्रान्तिवृत्तं भवेत्पूर्वापरवृत्तं तदाऽर्कजम् ।
आक्षजं वलनं तत्र नतांशेन समं यदि ॥

तदा भवेत्परा क्रान्तिः परमाल्पदिनांशकाः ।
इत्थं प्रत्यक्षतस्तत्र बाधकापत्तिरेव हि ॥

इदानीमायनवलनानयनमाह ।

खेटकोटिज्यया निघ्नो जिनज्या विम्बजातया ।
द्युज्यया विहृता चापं वलनं चायनाभिधम् ॥

यैरुत्क्रमज्याविधिनैतदुक्तं
तन्नादृतं भास्करविज्ञवर्यैः ।
बहुत्र तत्रोक्तदिशा प्रकारो
विभिन्नतामर्हति गोलयुक्तेः ॥

इदानीमयनदृक्कर्मकलास्वोरानयनमाह ।

अयनवलनजीवा विम्बकेन्द्रोद्भवा याऽ-
स्फुटशरगुणनिघ्नी द्युज्ययाप्ता धनुर्यत् ।
अयनसयनलिप्तोत्थासवस्ते भवेयुः
तदनु गणितरीत्या लिप्तिकां वच्मि सूक्ष्माम् ॥

विम्बीयवलनच्छाया मध्यबाणज्यया हता ।
त्रिज्याप्ता स्पर्शखण्डैर्यच्चापमायनदृक्कलाः ॥

आभिर्विहीन सहितः स्फुटखेचरः स्यात्
दृक्खेचरो ह्ययनदृक्फलदत्तकः सः ।
अक्षोद्भवैर्नयनजैरसुभिः किलास्मात्
विम्बोदयो भवति चेद्विशिखः स्फुटः स्यात् ॥

त्रिभज्यामध्यबाणज्यानिहतिः संविभाजिता ।
दृक्खेटभवया यष्ट्या तच्चापं स्यात्स्फुटःशरः ॥

एवमानयनं कृत्वा जिष्णुजार्यैः स्फुटान् शरान् ।
ध्रुवकान् भग्रहाणां च चक्रे ब्राह्मस्फुटे निजे ॥

कदम्बप्रोतवृत्तीयाः शराश्चान्यैः प्रदर्शिताः ।
भोगमानं च सर्वेषां भानां चापि खचारिणाम् ॥

इदानीं स्फुटदृक्कर्मकलास्वरूपं तदानयनं चाह ।

विम्बीयवेधवलयापमवृत्तयोगः
स्पष्टग्रहो निगदितः खलु तत्त्वविज्ञैः ।
तस्माच्च बिम्बसमचिह्नगतापवृत्योः
योगावधीह भवतो स्फुटदृष्टिलिप्ताः ॥

अयनवलनजन्या चायना दृष्टिलिप्ता
पलवलनभवा सा चाक्षदृक्कर्मलिप्ता ।
विवरमथसमासश्चैतयोः स्पष्टदृष्टेः
भवलयकलिकाः स्युः स्पष्टदृक्खेचरान्तः ॥

समवृत्तापवृत्योर्यो योगोऽसौ स्फुटदृग्ग्रहः ।
स्फुटदृक्कर्म लिप्ताभिस्तज्ज्ञानं स्पष्टखेटतः ॥

स्पष्टदृक्कर्मलिप्ताया ज्ञानं सूक्ष्मं वदाम्यहम् ।
गोलीयक्षेत्रसद्युक्त्या विशिष्टविदुषां मुदे ॥

स्फुटवलनभयाघ्नी मध्यबाणज्यकाऽसौ
त्रिभगुणविहृता तद्भावलैश्चापमार्यैः ।
भवति गणक लिप्ता स्पष्टदृष्टेर्भवृत्ते
तदनु विवरदेशे स्पष्टतः स्पष्टदृग्जः ॥

स्फुटाख्यदृक्खेटवशात्प्रसाध्यं
तस्य स्फुटं यद्वलनं ततोऽस्मात् ।
यष्टिर्विधेया गणितप्रवीणै–
र्गोलीयरेखागणितप्रकारात् ॥

त्रिज्याशरज्यानिहतिर्विभक्ता
यष्ट्या तया लब्ध धनुः कला या ।
बाणो भवेद्बिम्बसमाख्यवृत्ते
बिम्बस्वदृक्त्वे चरदेशमध्ये ॥

इदानीं स्पष्टदृक्कर्मकलासुज्ञानमाह ।

स्पष्टदृक्कर्मलिप्ताद्या जीवा साध्या बुधैस्तथा ।
स्पष्टदृक्खचरस्यापि यष्टि रायनसंभवा ।
द्वयोरभिहतिः कार्या द्युज्यया विहृता तथा ।
स्पष्टग्रहजया लब्धे श्चापमत्रासवः स्मृताः ॥

यद्वाहुजीवाल्पदिनज्याद्याध्नी
द्युज्याहृता तद्विपुवांशजज्या ।
तच्चापविश्लेषकला भवेयुः
स्पष्टाख्यदृक्कर्मकलासवो वा ॥

एभिर्नाक्षत्रजैः काले बिम्बास्तोदयलग्नकम् ।
स्पष्टग्रहाद्वरीवर्ति राशिवृत्ते निरन्तरम् ॥

इदानीं दृग्ग्रहज्ञानमाह ।

स्फुटग्रहो दृष्टिकलाविहीनो
दृक्खेचरः स्यात्खलु सौम्यबाणे ।
याम्ये तु तद्दृष्टिकलासमेतो
भवेदवश्यं त्विह दृष्टिखेटः ।

इदानीं दृक्कर्म विनैव दृग्ग्रहज्ञानमाह ।

स्वस्वदृक्कर्मलिप्ताभिः स्फुटः खेटो विहीनितः ।
सौम्येषावन्यथा युक्तः स्वस्वदृक्खेचरो भवेत् ॥
अथान्यथा वाऽऽनयनं वदामि
दृक्कर्मसंभूतफलं विनैव ।
दृक्खेचरस्येह सुसूक्ष्मरीत्या
गोलीयरेखागणित प्रपञ्चैः ॥

ग्रहेषु कोटिज्यकयोर्हतिर्या
त्रिज्योद्धृता चापमतो विधेयम् ।
तच्चापकोटिस्त्विह बाहुसंज्ञः
शरज्यकात्रिज्यकयोर्हि घातः ॥

तद्बाहुमौर्व्या विहृतो धनुर्यत्
तदाद्यसंज्ञं परिकल्पनीयम् ।
त्रिज्याऽऽद्यकोटिज्यकया विनिघ्नी
विभाजितेषोः किल कोटिमौर्व्या ॥

ततश्च कोदण्डमिति विधाय
बिम्बस्य केन्द्रे वलनांशकैः स्वैः ।
सह्यान्तरं यच्च तदन्यसंज्ञं
बुधैर्विभाव्यं गणितप्रवीणैः ॥

कोटिज्ययोर्दोर्ज्यकयोश्च घाता-
वाद्यान्ययो स्तौ त्रिभजीवयाऽऽप्तौ ।
ते कोटिबाह्वोश्च फले भवेतां
चापज्यका बाहुफलेन गुण्या ॥

त्रिज्योद्धृता कोटिफलेन युक्ता
सा स्यात्स्वदृक्खे चर वालनज्या ।
तत्कोटिमौर्व्या विहृताऽन्यबाह्वो—
र्दोर्ज्याहृति स्तद्धनुषो लवा ये ॥

त एव दृक्खेटलवा भवेयु-
र्विनैव दृक्कर्मफलं तदानीम् ।
गोलीययुक्तिं परिभाव्य चेत्थं
सद्वासनेयं मयका निरुक्ता ॥

इदानीं विशेषमाह

यत्राद्यः खाङ्कतुल्यो भवति यदि तदा तत्र कोटेः फलस्या-
भावाच्चापान्यदोर्ज्यानिहृतिरभिहृता त्रिज्यया वालनज्या ।
दृक्खेटस्यात्र यष्ट्या वलनजनितया भाजितेषुज्यकाघ्नी
बिम्बीया वालनज्या धनुरिह हि भवेद्दृक्खगो दृष्टितुल्यः ॥

शून्ये चाद्यप्रमाणे सति न भुजफलं तत्र दृग्वालनज्या
कोटिज्याऽन्यप्रजाता वलनसममहो चान्यमानं हि गोले ।

दृक्खेटो बाहुतुल्यो भवति गदितया गोलयुक्त्या तदानीं
बाणाभावादिहेत्थं भवति गणित विन्नैव दृक्कर्मलिप्ता ॥

शून्यं चान्यप्रमाणं यदि भवति तदा चाद्यकोटिज्यका स्यात्
दृक्खेटे वालनज्या गणितमतिमता दृक्खगो नात्र वेद्यः ।
बाणज्याघ्नी त्रिभज्या वलनजनितया कोटिमौर्व्या विभक्ता
चापंबाहु स्तदानीं गणितविधिवशाच्चेति गोले स्फुटं स्यात् ॥

यत्रान्यः खाङ्कतुल्यो भवति यदि तदा तत्र चापज्यकायाः
आद्यज्यासंहृतायास्त्रिभगुण विहृतायाः समा वालनज्या ।
दृक्खेटे स्याच्चदानीमिषुगुणगुणिता त्रिज्यका वालनज्या-
त्रिज्यायोगान्तरघ्नात्पदमिहविहृता तेन चापं हि दृग्जः ॥
त्रिज्यायोगान्तरघ्नात्पदमिह विहृता तेन चापं खगः स्यात् ॥

इदानीं प्रकान्तरेण दृक्कर्मकलास्वोरानयनमाह ।

एवं हि दृक्कर्म विनैव दृग्जं
खेटं समानीय भुजांशयोर्हि ।
यदन्तरं तद्धि दृशः कला स्याद्
स्फुटस्वदृक्खेचरयोस्तदानीम् ।
एवं तयोर्यद्विषुवांशयोर्हि
वियोगमानं त्वथवाऽसवः स्युः ।
दृष्टेस्तदानीमिति भास्कराद्यैः
यदुक्तमार्यैरिह तत्सुखार्थम् ॥

इदानीं तात्कालिकं बिम्बोदयलग्नानयनं विवक्षुस्तत्रादौ तावद्वित्रिभोन्न-
तांशनतांशमाने आह ।

विज्ञाय बिम्बोन्नतकालमानं
निजेष्टलग्नं च ततः प्रवक्ष्ये ।
तात्कालिकं बिम्बसमुद्गमाङ्गं
सुसूक्ष्मरीत्या गणितागमेऽस्मिन् ॥

कल्प्या याम्योत्तराऽन्या वृतिरपरदिशि स्वीययाम्योत्तरातः
कालैर्बिम्बोन्नतास्यैरिह भवति युतिर्यत्र लम्बांशवृत्ते ।
कल्प्यं चान्यत्खमध्यं क्षितिजवृतिरतो या च तस्यामवश्यं
बिम्बं तच्चोदयाङ्गं भवति मतिमतां स्पष्टमेवं हि गोले ॥

लम्बज्योन्नतकालखण्डगुणयोर्घातस्त्रिभज्योद्धृत-
स्तच्चापं द्विगुणं विधाय गदितश्चाद्याभिधस्तज्ज्यया ।
भक्तो लम्बगुणोन्नतासुगुणयोर्घातस्ततोयद्धनु-
रन्यः स्यादिति लग्नजामधनुषा गोलक्रमात्संस्कृतः ॥

लम्बज्यकाक्रापमजज्ययोर्हि
वर्णान्तरान्मूलमनेन निघ्नी ।
त्रिज्या तनोर्द्युज्यकया विभक्ता
चापं भवेद्बाहुरिह द्वितीयः ॥

या स्यात्त्रिभोनाङ्गभुजज्यका च
जिनज्ययाघ्नी तनुजद्युमौर्व्या ।
भक्तास्तचापं प्रथमो भुजः स्या-
त्तयोः समासान्तरतोऽथ बाह्वोः ॥

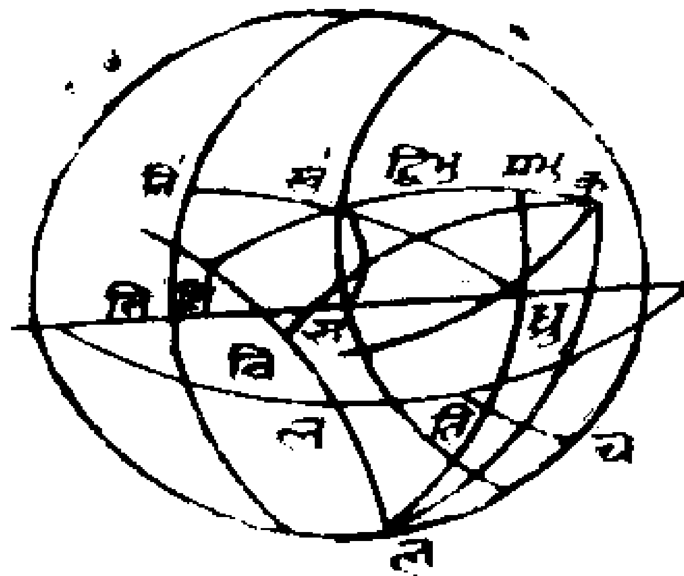
त्रिभोनलग्नस्य समुन्नतांशा-
स्तज्ज्यां स्फुटां दृग्गतिमाहुरार्याः ।
लग्नभ्रमाद्धि त्रिभजभ्रमेण
सुवासना स्पष्टतरा हि गोले ।

मिथुनान्ताद्धनुरन्तं यावल्लग्नं चरत्यसौ ।
विषुवन्मण्डलात्तावदुत्तरं त्रित्रिभं व्रजेत ॥
त्रिभज्याक्षज्ययोर्घातो मिथुनान्तद्युजीवया ।
भक्तोऽस्मादल्पदृक्क्षेपे यावत्तावद्भवेदिति ॥
तदानीं संयुतिर्बाह्वोरन्यथा स्यात्तदन्यथा ।
एवं गोले स्फुटं ज्ञेयं गोलतत्त्वविदा सदा ॥

इदानीं वित्रिभान्तरज्ञानमाह ।

आद्यत्रिभोनाङ्क नतांशयोर्ये
ज्याकोटिजीवेऽथ मिथः प्रगुण्ये ।
त्रिज्याहृते ते स्वफले भवेतां
दोःकोटिजातेऽथ विधाय जीवाम् ॥
संस्कारकोटेश्च तया विनिघ्नं
बाह्वोः फलं त्रिज्यकया विभक्तम् ।
तत्संयुतं कोटिफलं तदानी-
मन्यस्य दृक्क्षेपमितिर्भवेद्धि ॥
तदुत्थकोट्या परिहृत्य दोर्ज्यां
संस्कारजाता प्रथमज्ययाघ्नीम् ।
चापं ततो वित्रिभजान्तरं स्या-
त्तदेव लग्नान्तरकं तदानीम् ॥
साध्यं ततो बिम्बसमुद्गमाङ्कं
तात्कालिकं तत् खचरो हि दृग्जः ।
निगद्यतेऽसौ किल भास्करार्यैः
यज्ज्ञानमार्यैर्गदितं न तत्र ॥
दुरूहभावार्थमिदं विचिन्त्य
गोलीयरीत्या मयका निरुक्तम् ।

अत्रोपपत्त्यर्थं क्षेत्रम् ।



ख = स्वखमध्यम् ।

ख' = अन्यखमध्यम्

नि = स्वनिरक्षदेशः ।

नि' = अन्यनिरक्षदेशः ।

वि = विषुवस्थानम् ।

ल = निजेष्टलग्नम् ।

बि = तत्काले बिम्बम्

त्रि ब = बिम्बोन्नतकालः

= निनि'

ल' = तात्कालिकं बिम्बोदयलग्नम् ।

क = कदम्बः ।

ध्रु = ध्रुवस्थानम्

अत्र क्षेत्रविन्यासेनैवोपपत्तिर्विज्ञायते । अयमेव गोलबोधः ।

इदानीं प्रकारान्तरमाह ।

ये खेटबिम्बोन्नतकालभागाः
स्वाकाशमध्ये विषुवांशका ये ।
तदन्तरं चान्यखमध्यदेशे
तदा भवेयुर्विषुवाख्यभागाः ॥

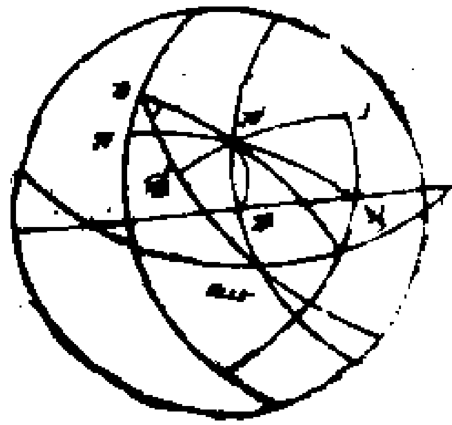
तत्कोटिजीवा ह्यवलम्बमौर्व्या
समाहता त्रिज्यकया विभक्ता ।
चापं भवेद्यत् किल तस्यकोटेः
ज्यया हतोऽक्षत्रिगुणाभिघातः ॥

धनुस्ततो यत्परमापमांशै-
रूनाधिको गोलवशात्ततोऽस्य ।
कोटिज्यका चापजकोटिमौर्व्या
समाहता चान्यनरेण भक्ता ॥

चापं यदन्यत्रिभहीन लग्नं
किलाद्यपादेऽथ ततो द्वितीये ।
भार्धाच्युतं भार्धयुतं तृतीये
तुरीयके तद्भगणान्निपात्यम् ॥

तत्सत्रिभं बिम्बसमुद्गमाङ्कं
भवेदवश्यं त्विति गोलयुक्त्या ।
सूक्ष्मं तदानीमथवेष्टलग्नात्
सुखार्थमेवं गदितानुपातात् ॥

प्रकारान्तरे क्षेत्रम् ।



पूर्वरीत्या ख'क ज्ञानं कार्यं स एव वि' वित्रिभस्योन्नत भागाः । तेषां ज्या अन्य नरः स्यात् । ख म अन्याकाशमध्ये विषुवांशाः । अन्यत्सर्वं स्फुटं गोलविदाम् ।

इदानीं पुनः प्रकारान्तरेणान्तरज्ञानमाह ।

आद्यज्यकां समाहन्यात्-
संस्कारज्यकया तया ।
विभजेत्त्रिज्यया तत्र चापं च फलसंज्ञकम् ॥

संस्कारकोटिजां जीवां गुणयेदाद्यजीवया ।
फलकोटिज्यया भक्त्वा धनुः कुर्याद्विचक्षणः ॥

वित्रिभस्य नतांशा ये याम्यास्ते धनुषा युताः ।
उत्तरा वियुतास्तेन तज्जीवामानयेद्बुधः ॥

फलकोटिज्यया हन्यात्तां त्रिमौर्व्याभजेत्ततः ।
दृक्क्षेपोऽन्यो भवेद्वापि ततश्चान्तरमानयेत् ॥

अन्यो वित्रिभजः शङ्कुस्तेन भक्ताद्यशिञ्जिनौ ।
संस्कारदोर्ज्यया निघ्नी चापमन्तरमेव वा ॥

इदानीं विशेषमाह ।

यावत्सौम्यात्स्वदृक्क्षेपात्फलकोटिज्यया हृतात् ।
संस्कारकोटिजीवाप्ताल्लब्धमाद्यगुणाल्लघु ॥

तावदन्यत्रिभोनाङ्ग नतांशा यमदिग्गताः ।
जिनाक्षाल्पेऽपि नान्यत्खाद्वृत्तं चोत्तरं व्रजेत ॥

संस्कारकोटिजीवाऽन्या आद्यज्याया यदाऽधिकः ।
फलकोटिज्ययाऽऽप्तायाः सौम्यो दृक्षेपकस्तदा ॥

अन्यत्खमध्यतो याति स्ववृत्तं चोत्तरं ध्रुवम् ।
गोलोपरि स्फुटं ज्ञेयमिति गोलविदा विदा ॥

नित्योदयास्तावुक्त्वेदानीं रविसन्निधानेन ग्रहास्तोदयसाधने कारणमाह ।

नित्योदयास्तविधिनापि समुद्यतो यः ।
खेटो नहोर्नानकटस्थतयाऽभ्युपैति ।
दृष्टेः पथं स्थिति विविच्य खगोदयास्ता-
वादित्य सन्निधिवशादिह संविधास्ये ॥

रवेरूनभुक्तिग्रहः प्रागुदेति
प्रतीच्यामसावस्तमेतीति हेतोः ।
कुजेज्यार्किवक्रज्ञशुक्राश्च भानि
समुद्यान्ति कालान्तरे भानुतः प्राक् ॥

इदानीं ग्रहार्कयोः स्फुटान्तरांशान्निष्टकालांशाँश्चाह ।

ग्रहार्कयोरन्तरकोटि जीवा
ग्रहेषुकोटिज्यकया विनिघ्नी ।

त्रिभज्ययाऽऽप्तास्तधनुर्लवानां
कोट्यंशकाः स्युः स्फुटमन्तरांशाः ॥
त्रिज्याशरघ्नाद्युतिरुद्धृता या
स्पष्टान्तरोत्थज्यकयाऽत्र चापम् ।
पराभिधं स्यादथ तिग्मरश्मेः
यदायनं तद्वलनं विधेयम् ॥

परवलनसमासः सौम्यबाणेऽथ याम्ये
परवलनवियोगः सोऽत्र संस्कारसंज्ञः ।
स्फुटविवरलवानां शिञ्जिनी कोटिमौर्व्या
युतिविवरजया सा संगुणाऽऽप्ताद्युमौर्व्या ॥

धनुर्लवा ये किल कालभागा
खेटार्कविश्लेषभवाः स्युरिष्टाः ।
सूक्ष्मा भवेयुः खलु गोलयुक्त्या
सुखार्थमुक्तं किल भास्कराद्यैः ॥

इक्खेचरार्कान्तरजातनाड्यो
रसाहृताः काललवाः स्युरिष्टाः ।
इत्याह सद्भास्करविज्ञवर्यो
शिरोमणौ संव्यवहारहेतोः ॥

इदानीं प्रकारान्तरेणेष्टकालांशज्ञानमाह

यदायमानं विहितं पुरा वै
तद्वाहुमानं च ततो जिनांशाः ।
युतोनिताश्चायलवैः शरे चेत्
सौम्येऽथ याम्ये किल तं जिनांशम् ॥

प्रकल्प्य तत्रोक्तदिशा प्रसाध्या
बिम्बग्रहस्यापमवैषुवांशाः ।
ततोऽथ भानोर्विषुवांशका ये
ते चापि वेद्या गणितप्रवीणैः ॥

विषुवांशान्तरं कार्यमेकपादस्थयोस्तयोः
खेटार्कयोरथान्यत्वे [1] पाल्याभार्धे युति स्तयोः ।
अभीष्टाः कालभागाः स्युर्यद्वशादुदयास्तयोः
प्रतीतिर्जायते लोके चन्द्रादीनां खचारिणाम् ॥

आद्योनयुक्तपरमापमभागमानं
मत्वा परापम मथो यमसौम्यबाणे ।
बिम्बग्रहस्य विषुवाख्यलवान् यथोक्त्या
संसाधयेद् गणितगोलविचारदक्षः ॥

एवं स्फुटार्कवशतो विषुवाँशकाँश्च
विज्ञाय तत्र विवरं किल चैकपादे
भिन्नेऽथ चेद्धि विषुवांशकयोर्युतिर्या
भार्धच्युता गणक कालभवाः स्युरिष्टाः ॥

इदानीं दृश्यादृश्यत्वे कारणमाह ।

विम्बग्रहो दूरगतो यदा स्यात्
रवेस्तदाऽल्पो नयनाभिघातः ।
भवेत्तदानीं सुखदृश्यबिम्बं
नैकट्यतोऽक्ष्णोर्महती विकृष्टिः ।

रविप्रभाभासितखेटविम्बं
नो लक्ष्यते लक्षितलक्षणोऽपि ।
अतोऽन्तरज्ञानवशान्मुनीन्द्रैः
कालांशरूपो ह्यवधिर्निरुक्तः ॥

खेटार्कविम्ब विवरांशजचापमानं
स्पष्टान्तरं यदिह सा धरणिस्तयोर्ये ।
क्रान्ती तदूनखनवप्रमितौ भुजौस्त-
श्चापत्रिकोणमितिविज्ञविदाऽवधेयम ॥

---

(१) स्पर्शविषुवसंयुते वा पाठः ।

भुजत्रयज्ञानवशात्त्रिकोणे
साध्यं धरासंमुखकोणमानम् ।
अभीष्टकालांश इहावगम्यः
कालांशकस्तत्परमाल्पकत्वे ॥

ग्रहार्कयोः स्पष्टवियोगमानं
ग्रहेषुतुल्यं च यदा तदानीम् ।
बिम्बग्रहः स्यात्परमास्त एव
वैरकत्वतोऽत्रैनिगदेशगत्वात् ।

इदानीं शीघ्रमन्दभेदेनोदयास्तमाह ।

रवेरुपरिगाः खेटा मन्दं यान्ति विपर्ययात् ।
अधः संस्था यथा चन्द्रो मार्गिगौ बुधभार्गवौ ॥

ऊनाः सन्तो रवेर्मन्दा उदयं यान्ति चास्तताम् ।
अधिकाः कालभागैः स्वैःप्राक्पश्चाच्चक्रमेण हि ॥

शीघ्रास्त्वग्रगता भानोरुदयं यान्ति पश्चिमे ।
ऊनाः स्वकीयकालांशैःप्राच्यामस्तं व्रजन्ति ते ॥

ज्ञशुक्रावृजू प्रत्यगुद्गम्य वक्रां
गतिं प्राप्य तत्रैव यातः प्रतिष्ठाम् ॥

ततः प्राक् समुद्गम्य वक्रादृजुत्वं
समासाद्य तत्रैव यातः प्रतिष्ठाम् ॥

नवीनसिद्धान्तमतादपीत्थ-
मन्तस्थयोर्भार्गवचन्द्रसून्वोः ।
अस्तोदयौ कोविद भूमिभान्वोः
सम्यक् घटेते निपुणैर्विभाव्यम् ॥

इदानीं कालांशस्वरूपमाह ।

नात्यस्तकालमुल्लङ्घ्य नोदयं याति खेचरः ।
किंतु स्वात्यस्तमाप्यैव प्रयात्युदयकं खगः ॥

। "साम्याद्भूवृत्तस्फुटखेटभान्वो" रिति वा पाठः ।

परमास्तेऽन्तराभावो क्रान्तिवृत्तग्रहार्कयोः ।
तयोः केन्द्रान्तरं तु स्यात्तत्कालिकशरोन्मितम् ॥

अत्यस्तकालं प्रथमं विदध्यात्
कदाचिदासन्नदिनोद्भवाभ्याम् ।
ग्रहार्कमाभ्यामसकृच्च तावत्
यावत्समानौ रविखेचरौ द्वौ ॥

पुरः स्थितो भानुमतो हि मन्दो
निजास्तमारभ्य परास्तमेति ।
ततो रविश्चाग्रगतस्तदाऽसा-
वनुव्रजन् यात्युदयं विमुक्तः ॥

शीघ्रस्तु पृष्ठस्थित एव भानोः
स्वास्तं समारभ्य परास्तमेति ।
ततोऽग्रतो याति विजित्य भानुं
निजोदयं संविदधाति नूनम् ॥
येनस्फुटान्तरवशेन खगो निजास्तं
तेनान्तरेण गणकोदयतां प्रयाति ।
तस्मात्तदुद्गमतदस्तजकालमाने
तुल्ये बुधैर्निगदिते सकलागमज्ञैः ॥

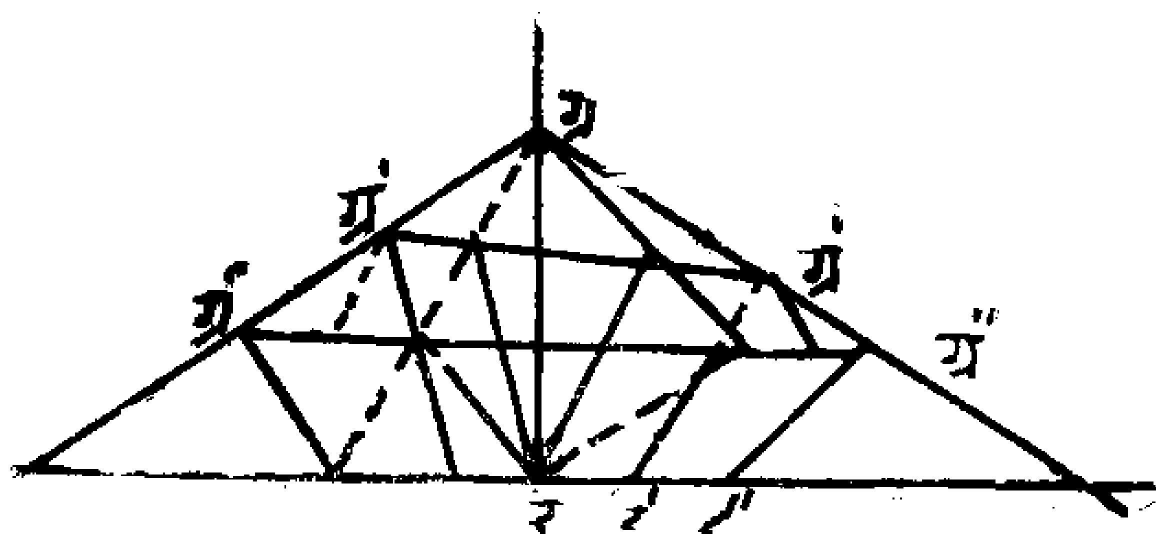
अस्तारंभात्परास्तं वोदयारंभं परास्ततः ।
यः कालः कालसंज्ञोऽसौ समानः श्रौत्रिकः स्मृतः ॥

इदानीं कालांशज्ञानमाह ।

अत्यस्तकालात्प्राक्पश्चाद्धृते गत्यन्तरान्तरे ।
समानकजया तत्र ग्रहः संचाल्यते यदि ॥
नवीनेन पथा तर्हि सरलेन ग्रहो व्रजेत्
यत्रान्तरेण खेटः स्यात्स्थिरार्कात्सरले पथि ॥
तेनान्तरेण गच्छन्तौ ग्रहार्कौ स्वस्वमार्गगौ ।
भवेतामिति गोलीययुक्त्या स्पष्टं विदां सताम् ॥

गच्छन्नूत्नपथे नासौ यत्राल्पान्तरमेति हि ।
स्थिरार्कोच्चत्समं ज्ञेयं गच्छतोरर्कखेटयोः ॥
तदैवास्तोदयारंभो ग्रहस्येति मतं मम ।
तत्रैव घटिकामानं कालसंज्ञमिहोच्यते ॥
अत्यस्तकाले यो बाणः शरसंज्ञोऽभिधीयते ।
एकस्यां घटिकायां वै गत्यन्तरमथानयेत् ॥
शरवेगं चैकघट्यां तयोर्वर्गयुतात्पदम् ।
गत्यन्तरं समाहन्याद्घटिकोत्थं पदेन हि ॥
विभजेत्फललिप्ताभिः समं खेटस्थिरार्कजम् ।
अन्तरं परमाल्पं स्यात्तत्र साध्या घटीमितिः ॥
शरवेगशराघातः पदवर्गविभाजितः ।
घटीमानं भवेत्तद्धि कालसंज्ञमिहोच्यते ॥
इत्थमानयनं प्रोक्तं मया गणितकोविद ।
गोलयुक्त्या समानं तत्प्राचीनोक्त परीक्ष्यताम् ॥

उपपत्त्यर्थं क्षेत्रम् ।

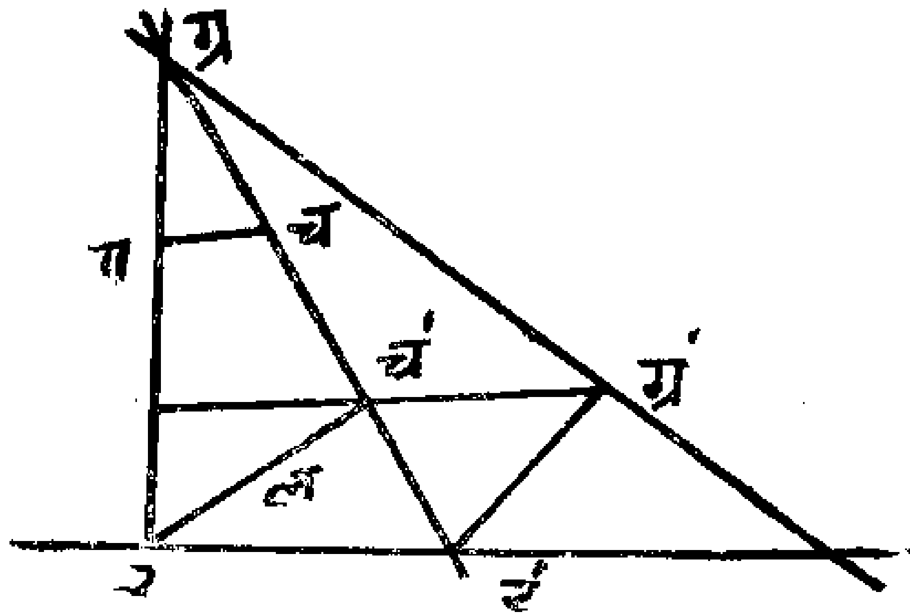


पच = गत्यन्तरं घटिकायाम

मप = शरवेगः ,, ,,

मच = $(\text{शवे}^{२}+\text{अं}^{२})^{\frac{१}{२}}$ = पदम् ।

मह = बाणः = शरः ।



ल = परमाल्पान्तरम्

∴ र'ग्र' = परमाल्पान्तरम् ।

$$\text{ल} = \frac{\text{पच} \times \text{ग्रर}}{\text{ग्रच}}$$

$$= \frac{\text{अं शर}}{\text{पद्द}}$$

$$\text{ग्र च}' = \frac{\text{ग्रप} \times \text{ग्रर}}{\text{ग्रच}}$$

$$= \frac{\text{शवे} \times \text{श}}{\text{पद्द}}$$

$$\therefore \text{घटी} = \frac{\text{शवे} \cdot \text{श}}{\text{प}^{2}}$$

इदानीं सितप्रतिपदन्ते चन्द्रदर्शनसंभवमाह ।

रव्यस्तकाले यदि दर्शपूर्तिः
बाणस्तदानीं हिमगोः प्रसाध्यः ।
वेगं च बाणस्य घटीप्रजातं
गत्यन्तरं चापि बुधो विदध्यात् ॥

तयोर्वर्गयुतिः कार्या तथा भक्तो विधोःशरः ।
बाणवेगहृतो लब्धिर्यदि स्याद्धटिकाद्वयम् ॥

सुसूक्ष्मकान्त्याकलितस्तदानी-
मपूर्वशृङ्गाकृतिरेष च¹न्द्रः ।
परेऽह्नि क्ष्मावृतिसन्निधाने
विभाति नूनं प्रतिपद्विरामे ॥

गम्भीर नीरतटराजितशुक्तिशोभो
गंगोर्मिवारिकुटिलीकृतदिव्यमूर्तिः ।
छायापथोडु निवह प्रियदत्तकान्ति-
र्लोटीललाटतटहारहरः शशाङ्कः ॥

भङ्ग्यन्तरेण वपुषा कुटिलादरेण
चेतो विडम्बयति जिह्मभुजां जनानाम् ।
दर्शेऽविरामनिशिवासरतातिसंगा-
न्मुक्तः शशी गगनगांगजलादुदीर्णः ॥

इदानीं कानिचिद्भानि रविसान्निध्यवशान्नास्तं व्रजन्तीत्याह ।

यस्योदयार्कादधिकोऽस्तभानुः
प्रजायते सौम्यशरातिदैर्ध्यात् ।
तिग्मांशुसान्निध्यवशेन नास्ति
धिष्ण्यस्य तस्यास्तमयः कथं चित् ॥

इदानीं भानामुदयास्तज्ञानाय कालांशानाह ।

भानामपीत्थं किल कालभागान्
निरूचिरे पूर्वविदः सुखार्थम् ।
अस्तोदयज्ञानमभीप्सवस्ते
रवेश्च सान्निध्यवशाद्बुधेन्द्राः ॥

अगस्त्यलुब्धकब्रह्महृदयाभिजिदिन्द्रभे ।
चित्रादित्यानिलर्क्षे च कालांशा विश्वसंमिताः ॥

---

१ इन्दु रिति वा पाठः ।

भगार्यमाश्विनीद्वीशमघाधातृभवासवे ।
हस्तश्रवणयोर्भागाः शक्राः स्युः सूर्यसंमताः ॥

अग्निरुद्राहिमित्राम्बुवैश्वदैवतमूलभे ।
तिथ्यंशाः स्युः पुष्यमृगयमभानां तु मूर्छनाः ॥

शेषभानां घनाः कालभागाः प्रोक्ताः पुरातनैः ॥

न	अ	भ	कृ	रो	मृ	आ.	पुन.	पुष्य
कालांशाः	१४	११	१५	१४	११	१५	१३	११
न.	आ.	म	पूफ.	उफ.	ह	चि.	स्वा.	वि
कालांशाः	१५	१४	१४	१४	१४	१३	१४	१४
न.	अनु.	ज्ये.	मू.	पूषा.	उषा.	अभि.	श्र.	ध.
कालांशाः	१५	१३	१५	१७	१५	१३	१४	१४
न.	श.	पूभा.	उभा.	रे.				
कालांशाः	१५	१७	१७	१७				

इदानीं रविसान्निध्यवशेन भोदयास्तलक्षणमाह ।

विधाय भानामुदयास्तलग्ने
तत्रोदयाङ्गं च रविः प्रकल्प्यः ।

भस्येष्टघट्या क्रमलग्नमानं
यत्स्यात्स एवोदयभानुसंज्ञः ॥

सषड्भभास्ताख्यविलग्नतो यत्
ताभिर्घटीभिर्विपरीतलग्नम् ।
स चास्तभानुर्निजभानुतुल्ये
भानौ भवेतामिह भोदयास्तौ ॥

इदानीं रविसान्निध्यवशेन सदोदितनक्षत्रज्ञानमाह ।

धिष्ण्यस्य यस्यास्फुटबाणजीवा
बिम्बोद्भवा या वलनप्रभा च ।
घातस्तयोस्त्रिज्यकया विभक्तः
छायादलैश्चापकलां विदध्यात् ॥

सा भभुवाश्रितनिरक्षजभोदयघ्नो
खाभ्राष्टचन्द्रविहृता खरसत्रिभक्ता ।
घट्यादिकं फलमिदं यदि भेष्टघट्याः
तुल्यं तदार्कनिकटाद्भमुपैति नास्तम् ॥

स्फुटास्फुटक्रान्तिजयोश्चरार्धयो-
र्वियोगमानं यदि वा समं स्यात् ।
स्याद्वाऽधिकं तत्र भजेष्टघट्याः
तत्रापि भानुर्निकटाद्भमुपैति नास्तम् ।

किं वा स्फुटास्फुटभजापमयोश्चरांशा-
नानीय विज्ञगणकैर्विवरं विधेयम ।
तच्चेत्समानमधिकं यदि वा भघट्याः
तत्रापि चार्कनिकटाद्भमुपैति नास्तम् ।

इदानीं विशेषमाह ।

साध्याः पुरोक्तविधिना खलु दृष्टिनाड्यो
भानामपीह यदि ता अधिका भवेयुः ।
सौम्येषुदीर्घवशतश्च भजेष्टघट्याः
तत्रास्तभानुरधिकः खलु चोदयार्कात् ॥

धिष्ण्याग्रोदयाप्त्यारिभभास्तकाख्य-
लग्ने तु कृत्वेनविलग्नमाने ।
य इष्टकालो दलितः स चेत्स्या
द्व्जेष्टनाडी च समौ तदार्कौ ॥
लुप्यन्त ऐनिकिरणैर्नहि तानि भानि
येषां प्रकल्पितरवी च समौ भवेताम् ।
किं वाऽस्तभानुरधिको ह्युदयार्कतः स्या-
देवं सुगोलगणितज्ञविदाऽवधेया ॥

॥ श्रीः ॥

श्री मुरलीधराचार्यविरचिते

सिद्धान्तसेतौ

विम्बाधिकारः

छायासहितः ॥

विश्वव्यापारलीलां कलयति कलया यो विवेते स्वरूपां
क्षित्यप्तेजोऽनिलात्मा स जयति नितरामात्मतत्त्वानुबन्धिः ।
विम्बान्युक्तानि तेषां गगनचरिषदां स्थूलरूपाणि पूर्वैः
तस्माद्विम्बाधिकारं सुगणितललितं सूक्ष्ममेवं प्रवक्ष्ये ॥ १ ॥

इदानीं विम्बस्यरूपं कलात्मकं तदानयनं चाह ।

नेत्रगोलककेन्द्रोत्थदृष्टिसूत्राणि देहिनाम् ।
वस्तुग्रहणसक्तानि तदन्तर्विम्बगोलकाः ॥ २ ॥

खस्थानां गोलविम्बानां रूपमर्धाल्पमेव हि ।
लोका विलोकयन्तीति स्फुटं युक्त्या प्रतीयते ॥ ३ ॥

दृष्टिस्थानाद्विम्बकेन्द्रं च यावत्
सूत्रं यत्स्याद्दृष्टिकर्णाभिधः सः ।
एवं तस्माद्विम्बपृष्ठे विलग्नं
सूत्रं तत्स्यात्पृष्ठकर्णाह्वयः सः ॥ ४ ॥

योजनव्यासखण्डेन पृष्ठकर्णः समाहृतः ।
दृष्टिकर्णेन संभक्तो विम्बव्यासदलं भवेत् ॥ ५ ॥

दृक्चिह्ने यत्कोणमानं भवेद्वै
दृक्कर्णान्तः विम्बलिप्ताप्रमाणम् ।
तत्तु ह्रासं याति कर्णानुरोधात्
वृद्धिं वेति क्षेत्रयुक्त्या प्रतीतेः ॥ ६ ॥

त्रिज्यागुणं योजनमण्डलार्धं
स्वदृष्टिकर्णेन हृतं फलं यत् ।
तच्चापमानं द्विगुणं कलादि
ग्रहादिकानामिह बिम्बमानम् ॥ ७ ॥

इदानीं प्राचीनमतमाह ।

भूबिम्बकेन्द्रं किल दृष्टिचिह्नं
प्रकल्प्य बिम्बानयनं कृतं तैः ।
प्राचीनविद्यैरिह तन्मुखोक्त्या
ब्रवीमि बिम्बानयनं हि तेषाम् ॥

इदानीं कमलाकरकृतखण्डनमाह ।

यस्यार्धचापं द्विगुणं न तत्स्यात्
तच्चापतुल्यं गणितात्कथं चित् ।
इत्यादुरार्याः कमलाकरज्ञाः
सिद्धान्तसत्तत्त्वविवेकविज्ञाः ॥

व्यासत्रिज्याप्रमाणेन यद्वृत्तं बिम्बकेन्द्रतः ।
तदन्तराले दृष्टिश्चेत्प्रकारोऽयं विभिद्यते ॥

इदानीं भकर्णगोले बिम्बविचारमाह ।

अशेषसिद्धान्तविदां वरेण्याः
सिद्धान्ततत्त्वाञ्चितबुद्धिमन्तः ।
भकर्णगोले गगनेचराणां
बिम्बप्रचारं प्रथयन्ति यत्नात् ॥

इदानीं भौमादीनां बिम्बकलामानानि रवीन्द्वोरन्यथैवोदितानि भास्करैरिति प्रदर्शयन्नाह ।

श्रीभास्करार्यैस्तु कृतं रवीन्द्वो-
र्लिप्तादिबिम्बं हि तदन्यथैव ।
भौमादिकानां विहितं त्वहो किं
स्वच्यंशवृद्धिक्षयकल्पनाभ्याम् ।

नैवात्र युक्तिः किल काऽपि गोले
तत्कल्पनायामिति वेदितव्यम् ।
यच्चेरितं श्रीकमलाकरेण
भकर्णगोलेऽपि तदप्ययुक्तम् ॥

अतोऽत्र युक्तिं प्रवदामि सूक्ष्मां
सूचीप्रपंचोदितयुक्तियुक्ताम् ।
यद्गूढतां दूरत एव बुध्वा
बुधाः पलायन्त अहो विधिज्ञाः ॥

इदानीं भकर्णगोले बिम्बानयनमाह ।

साध्याः स्वदृग्बिम्बनतांशकास्ते
दृग्बिम्बलिप्तार्धविहीनयुक्ताः ।
ते स्वस्वदृग्लम्बनकेन हीनाः
ते वै नतांशा निजगर्भगोले ।

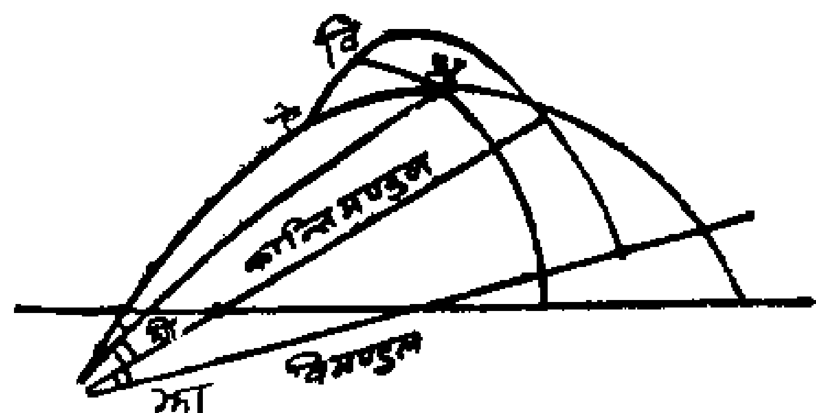
तदन्तरज्याऽथ भकर्णनिघ्नी
त्रिज्याविभक्ता फलतोऽत्र चापम् ।
भकर्णगोले स्वधरोर्ध्वपृष्ठ –
कर्णान्तरे योजनजं धनुः स्यात् ॥

एवं स्वबिम्बस्पृगनेकसूत्रैः
संछिन्नदेशो भजगोलपृष्ठे ।
तत्रत्यबिम्बाकृतिरेव वेद्या
विज्ञैर्हि बिम्बानयनप्रवीणैः ॥

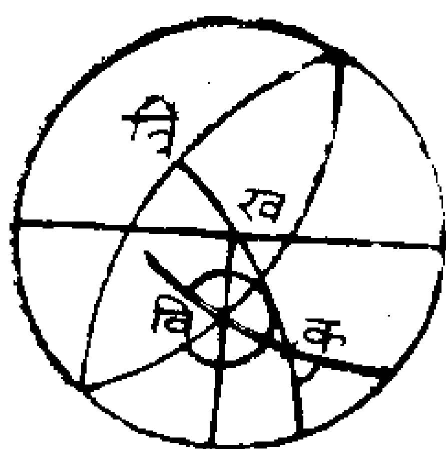
बिवेककर्ता तु विदांवरेण्यः
चतुर्षु देशेषु गतं सुवृत्तम् ।
तत्रत्यबिम्बं निजगाद नैजे
तन्त्रे न स्वसंपातिगदेशगत्वात् ॥

अतोऽत्र सूक्ष्मां प्रवदामि विद्वन् !
बिम्बाकृतिं तां भजकर्णगोले ।

सूचीप्रपंचोदितरीतिसिद्ध्या
धियोदिता सा मयकासुसूक्ष्मा ॥



अयनवलनकोटिः पाततः संप्रसाध्या
परमशरयुतोना तत्र भिन्नैनपृष्ठे ।
वलनलवपरेष्वोस्तज्यका क्षुण्णयाध्नी
त्रिभगुणविहृता स्याद्धारकोटिस्तभात्रा ॥



वाष्पप्रकोपाद्धि महीप्रकम्पो-
भारात्तदानीं जलवाष्पकौ द्वौ ।
निः क्रामतस्तावनीं विदार्य
क्वचिद्भवेद्गमकलं जलान्तः ॥
क्वचिद्भवह्ने सकलंभयावहं
देशप्रणाशो भवतीह तत्र ।
ज्वालामुखीसञ्ज्ञकवह्निकोपा-
दयं हि कम्पः कथितोऽग्निजातः ।

इदानीं भकर्णगोले बिम्बस्वरूपं तदानयनं चाह ।

बिम्बंस्पृशन्तः किरणाः स्वदृष्टेः
भकर्णगोले किल यत्र लग्नाः ।
तल्लग्नवक्राकृतिरेव बिम्बं
सुसूक्ष्ममस्यानयनं वदामि ।
भकर्णगोले महद्दृष्टिकर्णौ
लगत्यहो तत्र च केन्द्रमुख्यम् ।
बिम्बोर्ध्वदेशाधरदेश लग्नौ
पृष्ठीयकर्णौ च तदाश्रयेण ॥
नतांशकौ तौ च भकर्णगोले
ज्ञेयौ बुधैस्तत्प्रथमान्यसंज्ञौ ।
अन्येऽथ पृष्ठश्रवणाश्रितास्ते
नतांशकाः स्वेष्टलवाः प्रकल्प्याः ॥
निजनिजनतवृत्तैः केन्द्रनम्रांशवृत्तात्
च्युतिलवमितिरार्यैरूह्नीया बुधेन्द्रैः ।
च्युतिगुणगुणिता स स्वेष्टनम्रांशजीवा
त्रिभगुणविहृता स्य चापमानं हि कोटिः ॥
केन्द्रेऽथ तिर्यग्गतवृत्तभूमौ
पृष्ठीयकर्णौ च तदन्वयेन ।
नतांशकौ तौ च समौ भवेतां
तयोः समाशान्तरदेशगत्वात् ॥
अत्रैव द्विगुणा कोटिरल्पव्यासो भवेद्ध्रुवम् ।
आद्यान्त्यान्तरतुल्यं स्यान्महद्व्यासः सदैव हि ॥

इदानीं भुजानयनमाह ।

आद्येष्टलवजौ बाहू तदन्तश्च्युतिसंज्ञकः ।
कोणो यथोक्तरीत्याऽत्र भरामानं प्रसाधयेत् ॥

धरणिकोटिगुणस्त्रिगुणाहतो
नवतिकोटिवियोगगुणेन हृत ।
फलमितेश्च धनुर्लवहीनिता
नवति रत्र भवेद्भुजसंमितिः ॥

इदानीं भकर्णगोले बिम्बानयनमाह ।

प्रागुक्तरीत्या प्रथमं प्रसाध्ये
व्यासप्रमाणे महदल्पसंज्ञे ।
स्थाप्यौ च तौ द्वौ महदल्पसंज्ञौ
परस्परार्धीकृतलम्बरूपौ ।

महद्व्यासाग्रतो देयो भुजः केन्द्राभिसंमुखः ।
भुजाग्राच्च प्रदातव्या कोटिस्तस्य च धीमता ॥
कोट्यग्रगामि यद्वक्रं सैव बिम्बाकृतिर्भवेत् ।
भकर्ण गोलपृष्ठे वै सूक्ष्मेयं मयकोदिता ॥
यदन्यैरन्यथा प्रोक्तं स्थूलं तद्व्यावहारिकम् ।
सुसूक्ष्मगणितज्ञानहेतवे तन्मयोदितम् ॥

॥ श्री ॥

श्री मुरलीधराचार्यविरचिते

सिद्धान्तसेतौ

चन्द्रशृङ्गोन्नत्यधिकारः

छायासहितः ।

इदानीं शृङ्गोन्नत्यधिकारमारभ्यत इति व्याजेनाभिनवां चन्द्रकलां स्तुवन्नाह ।

सुधाकरकरोद्ग[1]तामभिनवानवद्यां कला -
मशेषजनमण्डली नमति यां च चञ्चत्प्रभाम् ।
निधाय हृदि शृङ्गकोन्नमनमुज्वलं शीतगो -
र्वदामि बुधमानसो यदुदयेन कोकायते ॥ १ ॥

इदानीं शृङ्गोन्नतेः कारणं विवक्षुस्तत्रादौ तावच्छुक्लवृत्तस्वरूपमाह-

उज्वलयति लघुबिम्बं
जलमयमिन्दोः सदाऽधिकं चार्धत ।
रविरधोल्पकतेजः
किरणैः स्वमुखं विदा ज्ञेयम ॥ २ ॥

तद्धामरश्मिनिकरावृतबिम्बदेशो
वृत्तत्वमेति निगदन्ति बुधाः सदेति ।
केन्द्रान्तरप्रथितबिम्बदलान्तराभ्यां
तन्मानमत्र गणकैः परिसाधनीयम् ॥ ३ ॥

तद्वास्तवं शुक्लविधानवृत्तं
वदन्ति शुक्लावधिदेशगत्वात् ।
अवास्तवं तत द्विजराजबिम्ब -
मध्यप्रदेशे हि समान्तरं स्यात् ॥ ४ ॥

---

(१) दि· वा पाठः

इदानीं दृश्यवृत्तस्वरूपं तन्मानञ्चाह –

अर्धाल्पमेव गगनेचरबिम्बरूपं
संदृश्यते भुवि जनैरिति दृक्प्रतीतिः ।
बिम्बार्धकोटिगुणविस्तृतिखण्डघात-
स्त्रिज्याहृतो द्विगुणितोऽस्य मितिः स्फुटा स्यात् ॥ ५ ॥

तदिह गणितयुक्त्या वास्तवं दृश्यवृत्तं
तदवधि खगबिम्बस्यैव रूपस्य दृष्टेः ।
खगतनुदलदेशं यावदेवेति वृद्धो
निगदति निजबुध्या दर्शनं याति लोके ॥ ६ ॥

इदानीं सितानयनं विवक्षुस्तत्रादौ तावत्स्पष्टान्तरज्ञानपूर्वकं बिम्बान्तर-सूत्रसाधनमाह ।

रवीन्द्वोरन्तरं कार्यं सितवृत्तगतं स्फुटम् ।
कमलाकरविद्रीत्या बिम्बजा[१]न्तरसिद्धये ॥ ७ ॥

स्फुटविवरदलज्याकोटिजीवे विनिघ्न्यौ
श्रवणयुतिवियोगाभ्यां क्रमात्त्रिज्ययाऽऽप्ते ।
त इह हि भुजकोटी कल्पनीये फले ये
भवति विवरसूत्रं बिम्बयोस्तत्र कर्णः ॥ ८ ॥

स्पष्टार्थाविमौ श्लोकौ ।

अत्रोपपत्तिः । पूर्वश्लोकोपपत्तिः सुगमा । रविकर्णेन्दुकर्णबिम्बान्तर-सूत्र निर्मिते सरलत्रिकोणे त्रिकोणगणितेन यदि त्रिज्यया स्फुटान्तरार्धज्या-कोटिज्ये लभ्येते तदा कर्णयोर्योगवियोगाभ्यां क इत्यनुपातेन तयोः संचार-फले स्तः । ते चात्र भुजकोटी प्रकल्प्य भुजकोट्योर्वर्गयोगपदं कर्ण इत्युक्त्या वास्तवं कर्णसमं बिम्बान्तरसूत्रं भवेदित्युपपन्नं सर्वम् ।

इदानीं ब्रह्मगुप्तमतेन बिम्बान्तरसूत्रानयनं तन्निराकरणञ्चाह—

दिवाकरनिशाकरौ भवलये प्रकल्प्यानयो-
र्विशेषदलशिञ्जिनी द्विगुणिता श्रुतिः स्यादिति ।

(१) बिम्ब केन्द्रान्तराप्तये इति वा पाठः ।

जगाद खलु जिष्णुजो गणकचक्रचूडामणिः
न सम्यगिह शृङ्गकोन्नमनसाधनानर्हतः ॥ ९ ॥

इदानीं भास्करीयं विम्बान्तरसूत्रस्वरूपं तन्निराकरणञ्चाह ।

एवं विशेषवदता कविभास्करेण
याम्योत्तरे स्फुटरविं प्र[१]विकल्प्य तस्मात् ।
केन्द्रान्तरं सितविधावुपयुक्तसूत्रं
शृङ्गोन्नतौ समुदितं किल कर्णरूपम् ॥ १० ॥

नेदं समीचीनतयाऽवभाति
तत्कर्णगत्या सितसाधनस्य ।
अवास्तवत्वात्परिलेखकर्मा-
नर्हत्वतश्चेति मतं मदीयम् ॥ ११ ॥

इदानीं सितांशसाधनमाह—

स्फुटान्तरज्या रविकर्णनिघ्नी
चन्द्रार्कविम्बान्तरसूत्रभक्ता ।
लब्धस्य चापं सितभागमानं
शृङ्गोन्नतौ सद्गणकैः प्र[२]साध्यम् ॥ १२ ॥

इदानीं फलसंज्ञां तदानयनं चाह—

चन्द्रार्कजव्यासदलान्तरघ्नं
सुधांशुजव्यासदलं विभक्तम् ।
तदीयविम्बान्तरसूत्रमित्या
शृङ्गोन्नतौ तत्फलसंज्ञकं स्यात् ॥ १३ ॥

इदानीं भुजसंज्ञां तदानयनञ्चाह—

अथेन्दुविम्बीयकलार्धजीवा
शीतांशुजव्यासदलेन निघ्नी ।

---

(१) परि वा पाठः ।

(२) विचिन्त्यम् वा पाठः ।

त्रिज्याविभक्ता भुजसंज्ञकं स्या-
च्छृङ्गोन्नतौ सद्गणकैर्विचार्यम् ॥ १४ ॥

इदानीं शृङ्गोन्नतावाद्यानयनं विवक्षुस्तत्र तावत्तदुपकरणानाह—

सितलवगुणकोटिज्ये त्रिभज्याविभक्ते
तुहिनकिरणबिम्बश्रोत्रमित्या विनिघ्न्यौ ।
क्रमत इह कुकोटी कल्पनीये बुधेन्द्रैः
फलविरहितकोटिर्लम्ब संज्ञोऽवधेयः ॥ १५ ॥

भूमिः पृथक् वास्तवशुक्लवृत्त-
व्यासार्धमानेन युताऽयुता ते ।
स्फुटेऽथ तल्लम्बकवर्गयोगात्
पदेन वेद्यौ श्रवणौ परात्पौ ॥ १६ ॥

निजस्पष्टां भूमिं निजजनितकर्णेन विभजेत्
हृतां त्रिज्यामित्या पृथगथ तयोरत्र धनुषी
प्रसाध्ये तत्राद्यं सितलवविहीनं परधनुः
सिताशाढ्यूनं सल्लघुपरमकोणौ हि भवतः ॥ १७ ॥

अधिककोणभवद्युतिसंगुणा
गुणमितिः प्रथम स्त्रिगुणाहृता ।
अनधिकास्रजतद्युतितः परो
भुजविहीनशशिश्रवणो गुणः ॥ १८ ॥

इदानीं शृङ्गोन्नतिसर्वस्वं सितसाधनमाह

दृश्यवृत्तभवा त्रिज्या प्रथमेन विहीनिता ।
वास्तवं सितमानं स्याच्छृङ्गोन्नमनसाधने ॥ १९ ॥

इदानीमाद्यानयनं विनैव वास्तवसितसाधनमाह

बिम्बार्धजातकलिकाधिककोणयोर्ये
छाये तदन्तरगुणो गुणसंज्ञकोऽसौ ।
त्रिज्याहृतो भवति वास्तवशुक्लमान—
माद्यं विनैव गणकेति मया निरुक्त ॥ २० ॥

इदानीं शृङ्गोन्नतिदर्शने कारणमाह

अधो दृश्यवृत्ताद्वपुः खण्डमानं
सुधांशोः स्वशुक्लाख्यवृत्ताद्यदूर्ध्वम् ।
नरैरुज्वलं दृश्यते भूमिपृष्ठ-
स्थितैः सन्ततं भानुभानां प्रसंगात् ॥ २१ ॥

बिम्बीयगोलपृष्ठे यत्सितं तदिह भासते ।
दृष्टिसूत्रविधानेन दृश्यवृत्तस्य भूतले ॥ २२ ॥

सितवृत्तीयभूमौ यत्परमं सितमुच्यते ।
दक्षिणोत्तरतस्तस्मात्क्रमादपचयो भवेत् ॥ २३ ॥

स्वशुक्लवृत्तं खलु गोलयुक्त्या
तुल्यान्तरेऽस्मात्सितवृत्ततो वै ।
स्वदृश्यवृत्तेन सहैव धीमन्
स्थानद्वये तत्र युनक्ति गोले ॥ २४ ॥

ह्रासक्रमाद्बिन्दुमितं सितं स्या-
त्स्वदृश्यशुक्लाभिधवृत्तयोगे ।
अतश्च शृङ्गाकृतिरूपमिन्दो-
रधोल्पशुक्ले प्रविलोक्यतेऽत्र ॥ २५ ॥

शृङ्गाग्रयोर्वै नतभाभकाना-
मल्पाधिकत्वस्थितिसंवशेन ।
उन्नामनं नामनकं तयोः स्या-
देवं स्फुटं सद्गणितप्रकारैः ॥ २६ ॥

इदानीं प्राचीनमतेन सिताङ्गुलसाधनं वदामीत्याह-

प्राचीनसिद्धान्तविदस्तु युक्तिं
शुक्लागमे यां प्रवदन्ति सन्तः ।
संक्षेपतस्तां विवृणोमि धीमन्
गोलप्रपञ्चज्ञ मनोविनोदाय ॥ २७ ॥

स्पष्टार्थम् ।

तत्रादौ तावद्ब्रह्मगुप्तमतमाह—

स्फुटार्कचन्द्रान्तरभागमानं
मत्वा सितांशं त्विति जिष्णुजार्यः ।
स्थूलानुपातक्रिययैव तस्य
जगाद तिथ्यंशमितं सितं स्यात् ।। २८ ।।

क्रान्तिवृत्ते ये स्फुटरविचन्द्रान्तरभागास्तानेव सितांशान् मत्वा ततोऽनुपातः—नवतिमितैः सितभागैर्यदि षडङ्गुलं शुक्लप्रमाणं भवेत्तदैभिरिष्टसितांशैः किमितीति स्थूलानुपातेनाभीष्टं सिताङ्गुलमानीतं ब्रह्मगुप्तेन । तथा च तत्प्रकारः ।

इदानीं लल्लमतमाह—

संसाध्य लल्लैर्वलनादिकानां
मानं विलोमज्यकयैव तेन ।
अत्रापि शृङ्गोन्नमनप्रबन्धे
सितं कृतं व्यस्तगुणक्रियाभिः । २६ ।।

घुणाक्षरन्यायतयैव तस्य
प्रकारजातस्य समन्वयेऽपि ।
सुसूक्ष्मशुक्लागमसत्प्रकारं
जानात्यसौ नेति वदन्ति धीराः ।। ३० ।।

इदानीं भास्कराचार्यमतमाह—

विशेषविद्भास्कर आर्यवर्यः
संस्कार्य संस्कारमितिं स्फुटेन्दौ ।
तादृक्स्फुटेन्द्वर्कवियोगभागैः
यथोक्तरीत्या सितमाजहार ।। ३१ ।।

इदानीं ज्ञानराजोक्तमाह—

ज्ञानादिराजगदितं सुखधाममूर्तेः
शुक्लाङ्गुलं नहि सितप्रभवानुबंधि ।

गोलप्रपंचगणिताशयभिन्नमार्ग—
माश्रित्य तैर्यदुदितं खलु तच्चु तुच्छम् ॥ ३२ ॥

इदानीं कमलाकराशयमाह—

तत्त्वं विविच्य सकलं स्वविवेकदृष्ट्या
स्पष्टान्तरांशमभिधाय सितांशमानम् ।
विज्ञाय तस्य तिथिभागमितं सितं यत्
अङ्गीकृतं कृतमहो कमलाकरेण ॥ ३३ ॥

इदानीं वैदेशिकप्रकारमाह ।

अवास्तवं शुक्लविधानवृत्तं
तद्दृश्यवृत्ते परिणाम्य चैवम् ।
तल्लाम्बिकाभावशतो बुधेन्द्रैः
सितं कृतं यूरपदेशविज्ञैः ॥ ३४ ॥

इदानीं संशोधकमतमाह—

शिरोमणौ भास्करविल्कुणीते
संशोधकत्वेन महत्प्रसिद्धैः ।
श्रीबापुदेवस्मरणीयपादै-
स्तदेव बद्धं निजटिप्पणेऽपि ॥ ३५ ॥

इदानीं सिताङ्गुलं विदित्वा वास्तवसितांशान् स्फुटान्तरभागांश्चाह—

सिताङ्गुलं त्रिभज्यया गुणं गुणेन संभजेत्
फलेन बिम्बखण्डकद्युतिविहीनिता बुधैः ।
ततः प्रभादलैर्धनुर्विधाय तज्ज्यया गुणा
श्रुतिर्हृतेन्दुमण्डलार्धकेन चाप्तमानयेत् ॥ ३६ ॥

धनुश्चापकोट्योर्युतिस्तत्फलोत्थै-
र्लवैः संविहीनो भवेयुः सितांशाः ।
फलोत्थाख्यचापैर्युतास्ते विहीना
भुजोत्थीयचापैः स्वकोट्याः सितांशाः ॥ ३७ ॥

ततो गोलयुक्त्या प्रसाध्याः सुधीभिः
स्फुटाख्यान्तरांशा विलोमप्रकारैः ।
सितांशागमप्रोक्तयुक्तेरिहैवं
सदा गोलतत्त्वाशयज्ञानवद्भिः ॥ ३८ ॥

इदानीं नृदृश्यार्धदलं शुक्लं कदा भवतीति निरूपयन् तत्रत्य वास्तव-सितांशान् स्फुटान्तरांशांश्चाह—

विम्बार्धलिप्ताद्युतिखण्डतो यत्
छायादलैः स्याद्धनुषः प्रमाणम् ।
तस्माच्च विद्भिः कथितप्रकारात्
सितांशसंसाधनमेव वेद्यम् ॥ ३९ ॥

तत्तुल्यशुक्लांशमितौ नराणां
दलाल्पदृश्यार्धदलस्य दृश्यम् ।
भवेदवश्यं खलु सूक्ष्मरीत्या
यद्भास्कराद्यैरुदितं न सत्तत् ॥ ४० ॥

इदानीं तत्र तावद्भास्करमतमाह—

पादोनषट्काष्ठलवप्रमाणे
केन्द्रान्तरे तिर्यगिनो यतोऽब्जात् ।
कक्षाचतुर्थे शशिनोर्दलं हि
शुक्लं नृदृश्यं किल भास्करोक्तिः ॥ ४१ ॥

इदानीं कमलाकरमतमाह—

तद्भास्करोक्ति प्रविखण्ड्य धीमान्
शराब्धिभागप्रमितैः सितांशैः ।
स्फुटान्तरांशानवगम्य तत्र
दलार्धशुक्लं निजगाद भट्टः ॥ ४२ ॥

इदानीं प्राचीनोक्तं न समीचीनमित्यत्र कारणमाह—

इत्थं न सत्तत्खलु गोलयुक्त्या
सिताङ्गुलानां चलनक्रमेण ।

सितांशजं तन्न भवेल्लवानां
गुणादिकानां गतिभिन्नतात्वात् ॥ ४३ ॥

सर्वेषां प्राचीनानामर्वाचीनानां च सिताङ्गुलान्युक्त्वेदानीं परिलेखकर्म विवक्षुस्तत्रादौ तावत्तदुपकरणान्याह—

एवं मया गणकतामरसप्रकाशै-
राद्यैः प्रणीतमभिधायि मुदे बुधानाम् ।
शुक्लाङ्गुलं त्वथ विलक्षणपारिलेख्यं
कर्तुं यदत्र करणं स्फुटमुच्यते तत ॥ ४४ ॥

इदानीं दृश्यवृत्तभूमौ शुक्लवृत्तप्रतिभैव शङ्कोन्नतेः कारणमिति प्रदर्शयन्नाह—

या शुक्लवृत्तजनिता प्रतिभा भवेत्सा
दृष्ट्या स्वदृश्यवृतिभूमितलेऽवगम्या ।
वेद्या तथैव शशिनोर्विमलाकृतिज्ञैः
सूचीप्रपंचरचनानिपुणाभिमान्यैः ॥ ४५ ॥

इदानीं प्रतिभायाः स्वरूपं श्लेषोक्त्याऽऽह—

यत्सम्बन्ध इहाविचिन्त्य विभवः कृत्या विशुद्धो भुवि
निष्पत्तिं भजतेऽधिकाल्पकृतिजां लीलेव सद्योगिनः ।
वक्रज्ञातपथानुगाऽपि फलदा खेगाभिचारप्रिया
सेयं शीतकरोरुकीर्तिवदने ह्याचामति द्राक् सुधाः ॥ ४६ ॥

अथेदानीं शृङ्गोन्नतौ परिलेखोपयोगि वास्तवं दिग्वलनानयनमाह ।

चन्द्रार्कयोर्बिम्बभवा नतांशाः
साध्या हि शृङ्गोन्नमनस्य काले ।
स्पष्टान्तरांशाश्च तयोर्यथोक्त्या
गोलीयरेखागणितप्रवीणैः ॥ ४७ ॥

ततश्चापजातत्रिकोणप्रकारैः
सिताख्येन्दुदृग्वृत्तसंजातकोणम् ।

अथः स्थं विधोः केन्द्रलग्नं विदित्वा
बुधा ऊचिरे दिग्भवं वालनांशम् ॥ ४८ ॥

विधोर्दृग्वृतेर्यद्दिशि स्यात्सिताख्या
वृतिश्चन्द्रकेन्द्रादधोदेशगायाः ।
दिशो वालना स्तद्दिशि स्युः सदैव
सुबोधं बुधानामिदं गोलयुक्त्या ॥ ४९ ॥

इदानीं भास्करानीतदिग्वलनस्वरूपं निरूप्य परिलेखे तत्क्षेत्र-संस्थानमाह—

दिग्भवं वलनं यत्तद्भास्करैरुपकल्पितम् ।
तदीयक्षेत्रयुक्त्यैव वदामि विदुषां मुदे ॥ ५० ॥

अथैकगोलस्थितचन्द्रभान्वो-
रधोगतार्कोऽत्रिशि याम्यसौम्ये ।
शशाङ्ककेन्द्रोपरिभूतले यः
लम्बः कृतोऽस्यैव हि मूलबिन्दौ ॥ ५१ ॥

रविं प्रकल्प्याथ दिवाकरेन्द्वोः
दोर्योगभेदात्स्फुटबाहुरुक्तः ।
स एव दोः शङ्कुयुतिस्तु कोटिः
कर्णः शशाङ्कार्कविभेदरूपः ॥ ५२ ॥

द्रष्टुर्निजाभिमुखगं सरलं त्रिकोणं
मत्वाऽथ[1] बाहुरुदितः शशिदिक् च तत्र ।
त[2]द्दिग्भवं च वलनं स्फुटबाहुदिक्कम्
तत्कोटिकर्णविवरे लवरूपमेवम् ॥ ५३ ॥

---

(१) कंतः शशिदिशि स्फुटदोश्च दिक्स्यात् ।

(२) तत्कोटिकर्णविवरे वलनं तदीयं ।
ज्ञेयं बुधैः स्फुटभुजांशमिहैवमेव ।

दत्वा सिताङ्गुलमितिं श्रुतिमार्गतो वै
पाद्युक्तरीतिवशतोऽत्र विभास्वभाख्ये ।
सूत्रे विधाय परिलेखविधौ सुधांशोः
शृङ्गोन्नतिर्वलनभिन्नदिशि स्मृता तैः ॥ ५४ ॥

इदानीं भास्करोक्तं न समीचीनमिति प्रतिपाद्य तद्विवरणं सम्यक् परिलेखेन विधास्य इति प्रतिज्ञामाह—

इतीरितं यन्नहि तत्सदस्ति
विदां मतेऽमुं परिलेखतोऽग्रे ।
अर्थं प्रवक्ष्ये त्वधुना प्रभाया
व्यासप्रमाणे प्रवदामि सूक्ष्मे ॥ ५५ ॥

अथेदानीं शृङ्गोन्नताविष्टनिजेष्टानयनमाह—

आद्यान्ययोर्युतिरिहेष्टसमाह्वयः स्यात्
को(१)टिज्ययोर्लघुमहद्वलजवयोर्हतिर्या ।
सा शुक्लवृत्तजमितेः कृतिसंविनिघ्नी
भाज्यो भवेल्लघुमहद्वलवयोगमौर्व्योः ॥ ५६ ॥

वर्गः पराधिकलघुश्रुतिघातगुण्यो
हारस्तथेष्टकृतिसंगुणिताच्च भाज्यात् ।
हारेणभक्तफलतः पदमानमिन्दो-
र्ज्ञेयं बुधैः सितविधानविधौ निजेष्टम् ॥ ५७ ॥

स्पष्टार्थाविमौ श्लोकौ ।

अत्रोपपत्तिः—दृष्टिस्थानाद्ग्रास्तवशुक्लवृत्ताधारिका सूची दृश्यवृत्तभूतलं यदानुकारेण छिनत्ति सैव वस्तुभूता प्रतिभा भवति शृङ्गोन्नतिदर्शने। तत्र सितवृत्तीयकर्णद्वयान्तर्दृश्यवृत्तभूमौ प्रतिभाया लघुव्यासरूप आद्यान्ययोग समो भवतीति स्फुटम् । अयमिष्टसंज्ञकः कल्पितः। ततः प्रतिभाया महद्व्यासानयने तत्र तावत्कल्पितं दीर्घवृत्तस्वरूपम् =

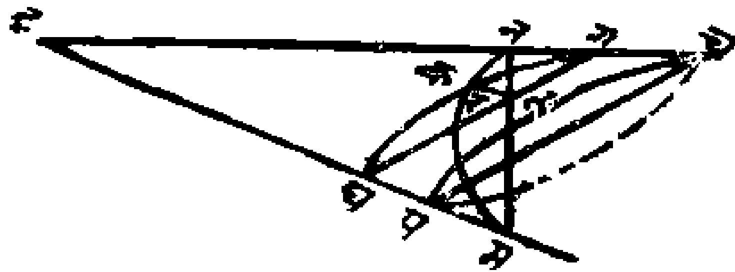
(१) स्वल्पाधिकांशभवकोटिगुणाहतिर्या ।

$$= \frac{य^2}{अ^2} + \frac{र^2}{क^2} = १$$

$$वा, \frac{र^2}{क^2} = \frac{(अ + य)(अ - य)}{अ^2}$$

$$= \frac{आ \times अन्य}{अ^2}$$

यत्र य, र प्रतिभायाः परिधिनिष्ठबिन्दोर्भुजकोटी, क, अ. महल्लघुव्यासौ च।



अत्र पच = वास्तशुक्ल वृत्तव्यासः = व्या

मन = प्रतिभाया व्यासः। इष्टसंज्ञः।

त = दृश्यवृत्तस्य केन्द्रम्।

तन = आद्यः = आ

तम = अन्यः = अन्य

र = क, बिन्दौ कोटिः।

य = तत्रत्यो भुजः।

गघ = समानान्तरभूतलच्छिन्नवृत्तव्यासः।

ततस्त्रिकोणगणितेन ग त, त घ खण्डे उमानीय तयोर्घातः कोटिवर्गः स्यात्तेन—

$$\therefore क^2 = \frac{कोज्याल \cdot कोज्याअ}{ज्या^2यो \times लक मक} \times \frac{व्यास^2 \times अ^2}{अ^2 १}$$

$$= \frac{भाज्य \times अ^2}{हार}$$

अस्य मूलं क मानं व्यक्तं भवेत्तदेव प्रतिभाया द्वितीयव्यासमानं निजेष्टसंज्ञकम् । उपपन्नं सर्वम् ।

इदानीं परिलेखार्थमितिकर्तव्यतामाह—

यस्यां तिथाविन्दुजशृङ्गयोर्हि
समुन्नतिं ज्ञातुमिहास्ति तत्र ।
आदाविनेन्द्वोः स्फुटतां विधाय
दृक्कर्मणा चन्द्रसमुद्गमाङ्गम् ॥ ५८ ॥

नतांशकाम् बिम्बभवानिनेन्द्वोः
श्रुतिप्रमाणे च तयोः सुसूक्ष्मे ।
ततो यथोक्त्या स्फुटमन्तरांशान्
सितांशमानं च सुधीः प्रकुर्यात् ॥ ५९ ॥

आद्यान्यपूर्वं सितमङ्गजाद्यं
यथोक्तरीत्या वलनं दिशां च ।
रसत्रिभज्यावृतिजं विदध्यात् ।

इदानीं बिम्बे दिङ्नियमव्यवस्थामाह—

चन्द्रकेन्द्रोपरिगतं दृग्वृत्तं यत्तदेव हि ।
नरानुगतिकत्वाच्च बिम्बपूर्वापराभिधम् ॥ ६० ॥

स्वासन्ने पूर्वबिन्दुः स्या दूरे यः पश्चिमाभिधः ।
प्रकल्प्यते बुधैस्तत्तु ज्ञेयं वलनबोधकृत् ॥ ६१ ॥

इदानीं परिलेखमाह—

षडङ्गुलव्यासदलेन वृत्तं
दिगङ्कितं भादिलवाङ्कितं च ।
कृत्वा ततो दिग्वलनं यथाशं
देयं बुधैः पश्चिमतः सदैव ॥ ६२ ॥

सिताङ्गुलं तद्वलनाग्रसूत्रे
दत्वाऽथ केन्द्राभिमुखं ततोऽस्मिन् ।
दृष्टं निजेष्टं च निवेशनीयं
परस्परार्धीकृत लम्बरूपम् ॥ ६३ ॥

सिताग्रचिह्नाच्च निजेष्टरेखा-
दलेन वृत्तं यदिहास्ति तत्तु ।
लगत्यवश्यं हि निजेष्टसूत्रे
बिन्दुद्वये चोभयतः सदाऽर्धात् ॥ ६४ ॥

निजेष्टरेखासमसूक्ष्मरज्वो-
रग्रौ च बिन्दुद्वयकीलबद्धौ ।
तन्मध्यनिष्ठैकशलाकिकाया
भ्रमेण रज्वा सह याऽऽकृतिः स्यात् । ६५ ॥

तयैव परिखण्डितं भवति चिह्न शीतद्युते -
र्वपुः शकलमाकलं विहसतीह शैवं धनुः ।
मृगानुसरणे परं व्यवसितं तदीयाकृतिं
दधार शिरसा स्वयं मदनभञ्जनस्तामतः ॥ ६६ ॥

कोटी तस्याकृतेर्ये बुधवर गगने याम्यसौम्ये निशायां
दृश्येते तत्र यस्या नरमितिरधिका सोन्नतिः प्रोच्यते शैः ।
आदेश्या सा च विद्भिर्वलनदिशि सदा कर्मणाऽनेन चैवं
यत्प्रोक्तं भास्कराद्यैरपरदिशि सखे तन्न सर्वत्र योग्यम् ॥ ६७ ॥

इदानीं "स्यात्तुङ्गशृङ्गं वलनान्यदिक्स्थ" मिति भास्करोक्तिः कुत्र व्यभिचरतीति सयुक्तिकं प्रतिजानीते—

सुधांशुकेन्द्रोपरिगोपवृत्त-
दृग्मण्डलैक्यान्तरगो रविः स्यात् ।
यदा तदा भास्कररीतितोऽत्र
शृङ्गोन्नतिर्नैव च दृक्प्रतीतिः ॥ ६८ ॥

इदानीं कमलाकरोक्तपरिलेखसाधनं तन्निराकरणञ्चाह—

एवं विदा निजकृतौ कमलाकरेण
सिद्धान्ततत्त्वगविवेकविवेकदृष्ट्या ।
शृङ्गोन्नतौ यदुदितं परिलेखकर्म
तत्तन्मुखोदितमिह प्रथमं ब्रवीमि ॥ ६९ ॥

त्रिभज्यका बाणलवैर्विनिघ्नी
चन्द्रार्कजस्पष्टवियोगभक्ता ।
लब्धस्य चापं प्रथमः शरान्य-
दिक्संस्थितोऽन्यः शरसंस्कृतस्य ॥ ७० ॥

दृक्क्षेपचापस्य लवैस्त्रिभज्या-
गुणा नतांशैर्विहृताऽऽप्तचापम् ।
स्फुटाख्यदृक्क्षेपकचापदिक स्या-
देकान्यदिक्त्वे तु वियोगयोगात् ॥ ७१ ॥

तयोर्यदाप्तं गगनेन्दुभिस्तत्
प्रजायते दिग्वलनं हिमांशोः ।
अपूर्वशृक्लादिगतस्य चेन्दोः
सुसूक्ष्मशृङ्गेऽस्तकुजोर्ध्वसं थे ॥ ७२ ॥

अत्रैकदिक्त्वे प्रथमान्ययोर्हि
यदाऽधिकोऽन्यः प्रथमात्तदा स्यात् ।
तदाद्यदिक्स्थं च तदन्यथात्वे
सर्वत्र तत्स्यात्प्रथमान्यदिक्स्थम् ॥ ७३ ॥

अथोक्तशुक्लेन विहीनिताः षट्
हारोऽमुना षट्कृतितो यदाप्तम् ।
द्विस्थं च हारोनयुतं तदर्धे
स्यातां क्रमादत्र विभास्वभाख्ये ॥ ७४ ॥

षडङ्गुलव्यासदलेन वृत्तं
कार्यं च षड्रामलवाङ्कितं तत् ।

मध्येऽस्य दृग्मण्डलरूपरेखा-
मूर्ध्वाधरां चाथ तथा द्वितीयाम् ॥ ७५ ॥

तिर्यक्स्थितां मध्यगतां प्रकुर्यात्
तयाम्यसौम्याभिधया प्रसिद्धाम् ।
वृत्ते तु दृग्मण्डलसूत्रमूर्ध्वं
यत्रास्ति तत्प्राक्स्थितदृष्टिचिह्नम् ॥ ७६ ॥

अधः स्थितं चैत्रमिहास्ति यत्र
तत्पश्चिमस्थं किल दृष्टिचिह्नम् ।
प्राग्दृष्टिचिह्नाद्वलनं यथाशं
दृग्जं विधेयं सुधियाऽत्र वृत्ते ॥ ७७ ॥

केन्द्राद्विभां तद्वलनाग्रसूत्रे
कृत्वा विभाग्रे स्वभया च वृत्तम् ।
ज्ञेयेन्दुखण्डाकृतिरेवमत्र
स्यात्तुङ्गशृङ्गं वलनान्यदिक्स्थम् ॥ ७८ ॥

इत्याह सिद्धान्तगतत्त्ववेत्ता
विलक्षणं दृग्वलनं हिमांशोः ।
असत्त्रिकोणं परिकल्प्य गोले
स्वल्पान्तरात्स्थूलमिदं जगाद ॥ ७९ ॥

ततश्च सद्भास्करीतितोऽत्र
संसाधयित्वा स्वविभास्वभाख्ये ।
बिम्बान्तरव्यासगतैक्यबिन्दोः
वृत्तं विधाय स्वभया च तत्र ॥ ८० ॥

तेनेन्दुखण्डाकृतिमेव धीमान्
विज्ञाय शृङ्गोन्नमनं ततोऽसौ ।
विभिन्नदिक्स्थं वलनस्य तस्य
विज्ञातवान् चेति मतं न रम्यम् ॥ ८१ ॥

अतोऽधुना गोलजचापजात्य-
त्रिकोणजातैर्गणितप्रकारैः ।
संसाध्यते दृग्वलनं तदीयं
सुसूक्ष्मशृङ्गोन्नतिदर्शनार्हम् ॥ ८२ ॥

त्रिज्याशरज्यानिहतिर्विभक्ता
स्पष्टान्तरांशज्यकया रवीन्द्वोः ।
लब्धस्य चापं प्रथमाह्वयः स्या-
द्बाणाशगोऽथ त्रिभहीनरव्योः ॥ ८३ ॥

वियोगकोटिज्यकया विनिघ्नी
स्वदृग्गतिक्षिज्यकया विभक्ता ।
फलस्य चापं खनवच्युतं सत्
कर्णप्रमाणं भवतीह विद्वन् ॥ ८४ ॥

त्रिभोनलग्नस्य नतांशमाने
खाङ्काधिकत्वे सति चापमानम् ।
खाङ्कान्वितं कर्णमितिस्तदा स्या-
दित्थं स्वयुक्त्या गणकैर्विचिन्त्यम् ॥ ८५ ॥

दृक्क्षेपक्षिज्यया निघ्नस्तत्कर्णज्याविभाजितः ।
लब्धचापं भवेदन्यो दृक्क्षेपान्यदिशि स्थितः ॥ ८६ ॥

आद्यान्ययोरेकदिशोर्वियोगो
विभिन्नदिक्संस्थितयोश्च योगः ।
कार्यः स संस्कारसमाह्वयः स्यात्
सुसूक्ष्मशृङ्गोन्नमनप्रबन्धे ॥ ८७ ॥

पूर्वोक्तकर्णज्यकया विनिघ्नी
संस्कारजीवा नतभागमौर्व्या ।
विभाजितेन्द्वोः फलचापमानं
सूक्ष्मं भवेद्दिग्वलनं सुधांशोः ॥ ८८ ॥

एवं मया सदसतः परिभाव्य सर्वान्
गोलप्रपञ्चगणिताशयतत्त्वभावान् ।
उक्तं बुधादरकराञ्जलिसंपुटे तत्
शृङ्गोन्नतिप्रणमनेऽस्तु फलस्वरूपम् ॥ ८९ ॥

इदानीं 'शृङ्गे समे स्तो यदि बाहुभाव ऊर्ध्वाधरे ते यदि कोट्यभाव" इति भास्करोक्तशृङ्गसमोर्ध्वाधरत्वनिरूपणमरमणमित्यनूद्य तद्वास्तवार्थं तु प्रतिज्ञास्वरूपेणाह—

यत्साम्यं समुपादितं बुधवरैः श्रीभास्करैः शृङ्गयो-
र्या चोर्ध्वाधरता तयोर्निगदिता दोः कोट्यभावक्रमात् ।
सम्यक् नैव विभाति गोलगणितप्रोक्तप्रकारैरिह
तस्मात् तद्व्यभिचारपूर्वकमथो सद्वासनां वच्म्यहम् ॥ ९० ॥

इदानीं स्फुटबाहुभावे शृङ्गसमता न स्यादिति प्रदर्शनपूर्वकं वास्तवप्रकारमाह—

यदीन्दुबिम्बोपरिगोपवृत्त-
भमण्डलैक्यस्थित तीक्ष्णभानुः ।
बाहुः स्फुटो नैव न शृङ्गसाम्यं
नातः सती भास्कररीतिरत्र ॥ ९१ ॥

सिताख्यदृग्मण्डलयोरभेदो
हिमांशुकेन्द्रस्थितयोर्यदा न ।
तदैव साम्यं शशिशृङ्गयोः स्यात्
नातोऽन्यथा गोलसुयुक्त्यसिद्धेः ॥ ९२ ॥

वस्तुतः शृङ्गसाम्यार्थं गोलयुक्तिं वदाम्यहम् ।
विदग्धगणकानन्द कुमुदोत्कलिताय वै ॥ ९३ ॥

इदानीं विशेषमाह—

यदीन्द्वर्कविश्लेषजीवा त्रिनिघ्नी
स्वदृक्क्षेपमित्येषुमौर्व्या विभक्ता ।

नतांशज्यका स्याद्विधोस्तर्हि साम्यं
भवेच्छृङ्गयोर्बाहुभावेऽपि धीमन् ॥ ६४ ॥

तदैव सद्भास्करयुक्तिरुक्ता
"शृङ्गे समे स्तो यदि बाहुभावः" ।
युक्ता भवेच्चेति परं न गोले
स्थितिः सदेयं स्फुटमार्यवर्यैः ॥ ६५ ॥

अतोऽधुना गोलविचारदृष्ट्या
भवेत्कदा शृङ्गसमं ब्रवीमि ।
यद्गूढतोदूढविशीर्णभावः
श्रीभास्करार्यो न शशाक वक्तुम् ॥ ६६ ॥

यदीन्द्वर्कदृग्ज्या मिथो दोर्वितिघ्नी
फले स्तः समे तर्हि शृङ्गे भवेताम् ।
समाने सदेत्थं न विज्ञा विदन्ति
पुराणार्षशास्त्रप्रबन्धप्रवीणाः ॥ ६७ ॥

इदानीमेवं भास्करोक्तं शृङ्गोर्ध्वाधरस्वरूपमेकदेशीयमिति निरूप्य तन्निराकरणपूर्वकं सार्वदेशिकं तत्स्वरूपं चाह—

यद्भास्करैर्निगदितं स्फुटकोटयभावे
ह्यूर्ध्वाधरत्वमथ चन्द्रविषाणयोर्हि ।
तत्त्वचन्द्रशीतकिरणौ क्षितिजस्थितौ चेत्
नान्यत्र सिद्ध्यति बुधैरिति तत्सुबोधम् ॥ ६८ ॥

नेदं मतं विज्ञ विभाति रम्यं
सदैकदेशस्थलयुक्तिसिद्धेः ।
अतोऽन्यथा युक्तियुतं वदामि
ह्यूर्ध्वाधरत्वं शशिशृङ्गयोर्हि ॥ ६९ ॥

चेच्चन्द्रदृग्वृत्तसिताख्यवृत्ते
परस्परं लम्बनिभे भवेताम् ।

ऊर्ध्वाधरत्वं शशिशृङ्गयोः स्या-
त्तदैव नान्यत्र विदाऽवगम्यम् ॥ १०० ॥

इदानीं विशेषमाह—

त्रिज्यार्कशङ्कोर्निहतिर्विभक्ता
शङ्कुप्रमाणेन विधोः फलस्य ।
चापं हि तेनोनयुतं त्रिभं यदा स्या-
दिन्द्वर्कविश्लेषजभागमानम् ॥ १०१ ॥

तदैव वेद्यं शशिशृङ्गयोःस्या-
दूर्ध्वाधरत्वं खलु दृष्टिवृत्ते ।
तुल्यान्तरस्थत्ववशाच्च कोट्यो-
स्तथात्वमित्थं निजदृश्यवृत्ते ॥ १०२ ॥

त्रिज्याघ्नः सूर्यशङ्कुर्हिमगुनरहतस्तद्धनुः कोटितुल्यः
सूर्येन्द्वोरन्तरांशो यदि भवति तयोर्ध्वाधरे शृङ्गके स्तः ।
त्रिज्याप्ता दिग्नवैक्यान्तरगुणगुणिता भानुदृग्ज्याऽथ वा तत्
चापं तद्भार्धशुद्धं यदि रविशशिनोरन्तरांशेन साम्यम् ॥ १०३ ॥

दिगंशयोगान्तरजातजीवा
चन्द्रार्कयोः सूर्यनतांशमौर्व्या ।
निघ्नी त्रिभज्याप्तफलस्य चापं
भार्धच्युतं वा स्फुटमन्तरांशम् ॥ १०४ ॥

प्रकल्प्य पूर्वोक्तदिशा प्रसाध्या
शृङ्गोन्नतिः सा निजदृष्टिवृत्ते ।
भावेऽप्यभावेऽपि च तज्ज्ञ कोटे-
रेवं मदीयस्फुटगोलयुक्त्या ॥ १०५ ॥

परन्तु भूजस्थितचन्द्रभान्वोः
शृङ्गं प्रपश्येन्निजदृष्टिवृत्ते

द्रष्टा किलैकं न तदन्यदेव
सदैव भूमेरवरुद्धकत्वात् ॥ १०६ ॥

अतः समाख्यद्वयसत्कवृत्ते
शृङ्गे समे ये परपूर्वसूत्रे ।
ऊर्ध्वाधरे चापि च भास्करोक्ते-
र्विचारदृष्ट्या खलु दृष्टययोग्ये ॥ १०७ ॥

इदानीं शृङ्गाग्रसमत्वेऽन्तरांशसितांशयोरानयनमाह—

शृङ्गाग्रनम्रांशकयोः समत्वे
नतांशयोरन्तरमन्तरांशाः ।
स्फुटा भवेयुश्च तयुक्तचन्द्र-
नतांशका ये सितजा लवास्ते ॥ १०८ ॥

ततः प्रोक्तयुक्त्या स्वकीयाः सितांशा
फलज्ञातदोरंशकैः संप्रसाध्याः
यदत्रादृता नैव पूर्वैः सुधीभिः
प्रयासागतत्वान्निबन्धप्रवीणैः ॥ १०९ ॥

इदानीं प्रकारान्तरेण शृङ्गसाम्ये रविचन्द्रयोः स्पष्टान्तरांशमानं विधाय ततः सितांशादिसाधनार्थं प्रकारमाह—

नतांशजीवा रविजा विनिघ्नी
चन्द्रेषुमौर्व्या विहृताऽऽप्तचापम् ।
दृक्क्षेपमित्या रविचन्द्रयोः स्या-
च्छृङ्गाग्रसाम्ये स्फुटमन्तरांशम् ॥ ११० ॥

एवं स्फुटान्तरमितिं प्रविधाय धीभिः
संसाधनं शशधरस्य सितांशकानाम् ।
कार्यं ततोऽतिनिपुणैरिह बिम्बयोर्हि
केन्द्रान्तरं सितविधायकसूत्ररूपम् ॥ १११ ॥

इदानीं वास्तवशृङ्गाग्रीयनतांशानयनमाह—

यद्वास्तवावास्तवदृश्यवृत्त-
पृष्ठीयकेन्द्रं शशिबिम्बगोले ।
भवेत्ततोऽस्मात्सितशृङ्गकाग्र-
प्रोतस्वशुक्लांशजवृत्तकाभ्याम् ॥ ११२ ॥

कोणप्रमाणं गणितप्रवीणैः
चापीयजातत्रिभुजप्रकारात् ।
साध्यं ततो दिग्भववालनांशै-
र्युक्तं विहीनं च द्विधाऽस्त्रमानम् ॥ ११३ ॥

तदन्तरज्या निजदृश्यवृत्त-
व्यासार्धमौर्व्या निहता विभक्ता
त्रिभज्यया लब्धफलस्य चापं
सुधांशुगोले गणको विदध्यात् ॥ ११४ ॥

तदन्तराग्रकोटिज्या विष्कम्भार्धज्यया हता ।
दृश्यवृत्तस्य संभक्ता फलकोटिज्यया ततः ॥ ११५ ॥

धनुश्चन्द्रगोले बुधैः संविधेयं
तदूना लवा भार्धजाताः स्फुटं स्यात् ।
ततस्तत्र चान्द्रैर्नतांशैर्विहीनं
भुजे तत्समे चापजात्यत्रिबाहौ ॥ ११६ ॥

फलांशाख्यकोटौ श्रुतिः साधनीया
तदत्रैकशृङ्गाग्रकीया नतांशाः ।
भवेयुस्तथैवं समास्त्रप्रमाणा-
न्नतांशास्तदन्यस्वशृङ्गाग्रलग्नाः ॥ ११७ ॥

यद्वा नतांशस्वकदृश्यवृत्त-
व्यासार्धचापोद्भवभागदोर्भ्याम् ।

तदन्तरास्ताच्च सुगोलजात-
त्रिकोणरीत्या गणितप्रवीणैः ॥ ११८ ॥

सिद्धा लवा ये खलु शृङ्गकाम-
नतांशकास्ते प्रभवन्ति विज्ञाः ।
तदल्पताधिक्यवशादिहोच्चा
समुन्नतिश्चन्द्रविभागयोर्हि ॥ ११९ ॥

इदानीं विशेषमाह—

ये चन्द्रसूर्यान्तरलग्नवृत्त-
भूमिस्थिता भूमिगता नरास्ते ।
पश्यन्ति सर्वे खलु शृङ्गसाम्यं
तदा तु शृङ्गमनतांशसाम्यात् ॥ १२० ॥

एवं हि तत्रत्यजयाम्यसौम्ये
धरातले भूमिगता नरास्ते ।
ऊर्ध्वाधरत्वं किल शृङ्गयोर्हि
तदैव पश्यन्ति विदां स्फुटं तन् ॥ १२१ ॥

इदानीं कुत्राद्यान्ययोः समत्वं भवतीत्याह—

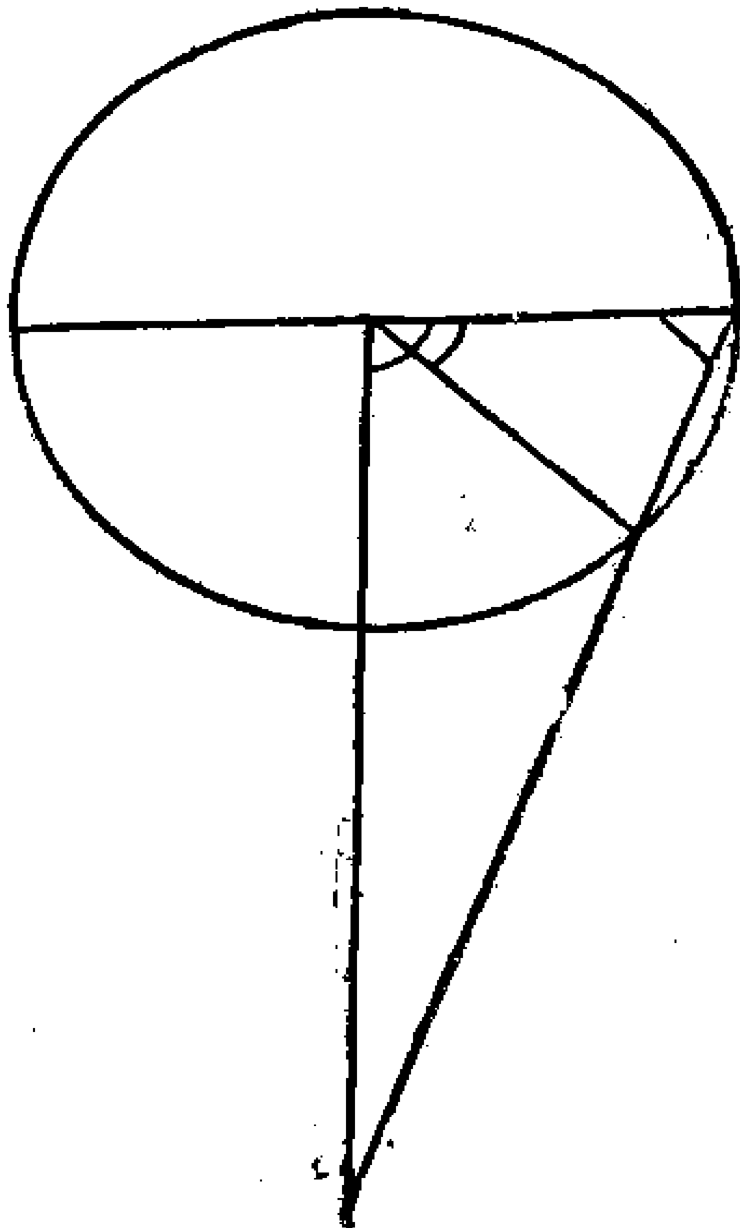
लघुज्यया वा महदंशमौर्व्या
चापं समानीय यथोक्तरीत्या ।
तत्कोटितुल्ये सितभागमाने
पराद्ययोः साम्यमिह ध्रुवं स्यात् ॥ १२२ ॥

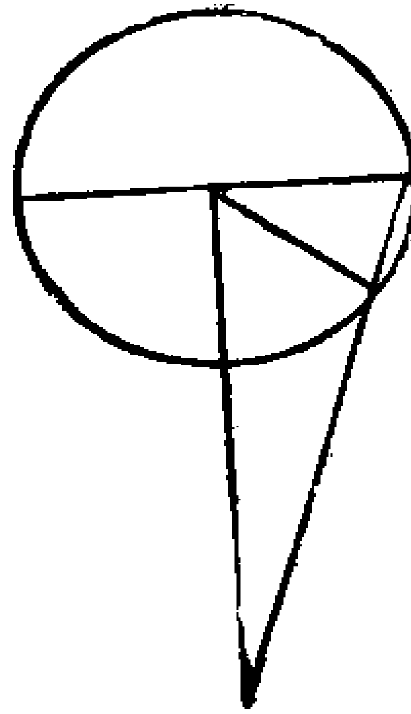
इदानीं कस्मिन् देशे सदोत्तरा शृङ्गोन्नतिरिति सयुक्तिकमाह—

कुत्रस्थितैर्भूमिजपृष्ठसंस्थैः
सदेन्दुशृङ्गोन्नतिरुत्तरैव ।
संदृश्यते तामिह सोपपत्ति
वदामि गोलज्ञमुदेऽतिरम्याम् ॥ १२३ ॥

त्रिज्याशरज्यानिहतिर्विभक्ते-
स्त्यादिस्थलेऽत्यल्पचयोगजीवाम् ।
चराधिकां बाणलवज्यकां च
मत्वाऽऽप्यमानं परमं विदध्यात् ॥ १२४ ॥

परमाद्यमितिः सहिता परमै-
रपमैरधिकाक्षलवैर्मनुजः ।
शशिशृङ्गसमुन्नतिमुत्तरजां
सकलासु तिथिष्ववलोकयति ॥ १२५ ॥





इदानीं प्रकारान्तरमाह—

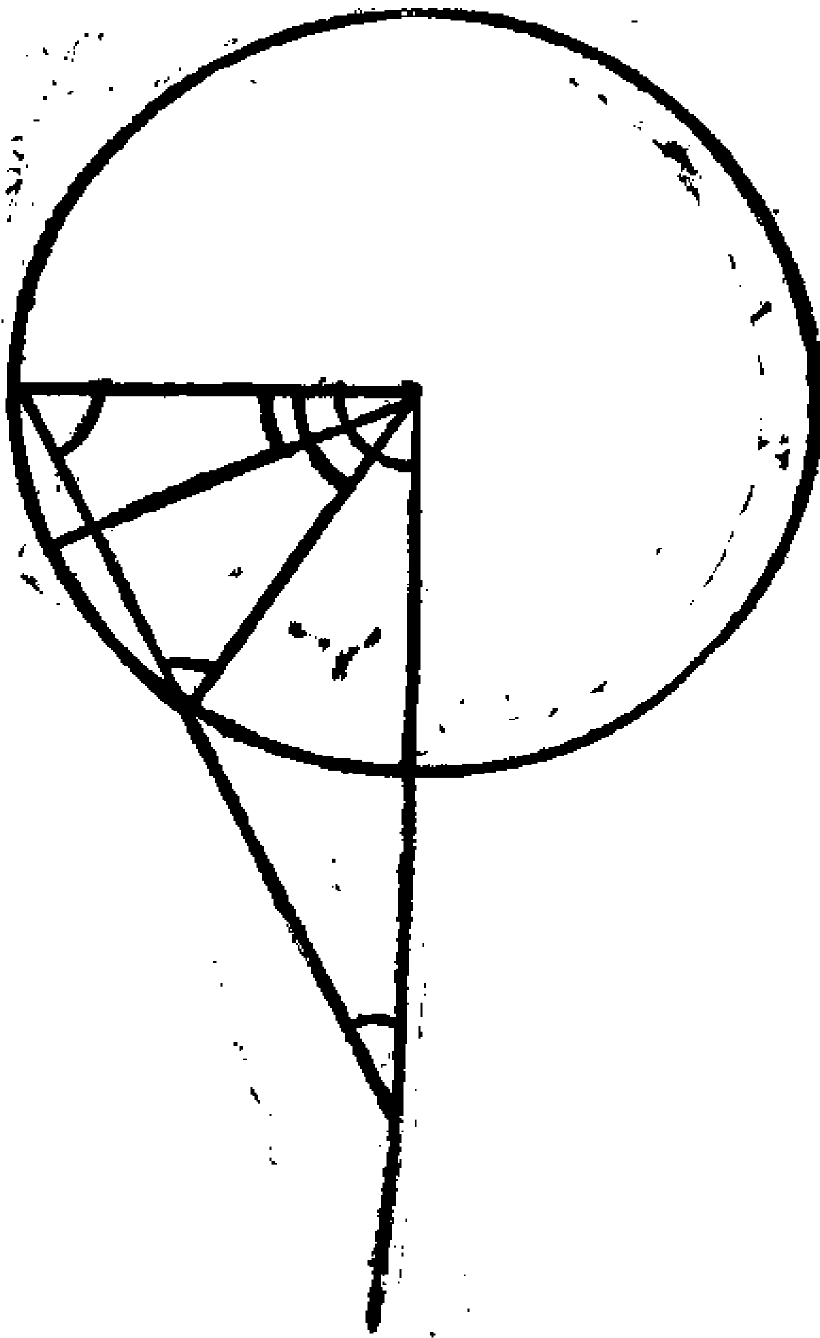
परमशरलवज्या त्रिज्यकाघ्नी विभक्ता,
परमतनुवियोगांशज्यया चापमस्याः ।
अपमविषुववृत्तक्षेपभागैर्युतं यत्
तदधिकपलदेशे सर्वदैवोत्तरा स्यात् ॥ १२६ ॥

इदानीं कदा शृङ्गचतुष्टयं संभाव्यत इति निरूपयन्नाह—

चन्द्रश्रुतिव्यासकखण्डयोर्यत्
वर्गैक्यमूलं कथितोऽत्र वर्णः ।
त्रिज्येन्दुकर्णाहतिरुद्धृता तत्
कर्णेन लब्धस्य धनुर्विधेयम् ॥ १२७ ॥

धनुः कोटिलवा द्विघ्नास्तेभ्योऽनल्पाः सितांशकाः ।
यदा स्युस्तत्र शृङ्गाणां चतुष्टयमिहेक्ष्यते ॥ १२८ ॥

जनानामभवायैव गदितं पूर्वसूरिभिः ।
प्रत्यक्षीकृतमस्माभिर्यदत्र विनिबद्ध्यते ॥ १२९ ॥



$\frac{\text{त्रि} \times \text{चक}}{\text{क}}$ = ज्याघ

१८० – २ घ

६० – (१८० – २ घ)

६० – १८० + २ घ

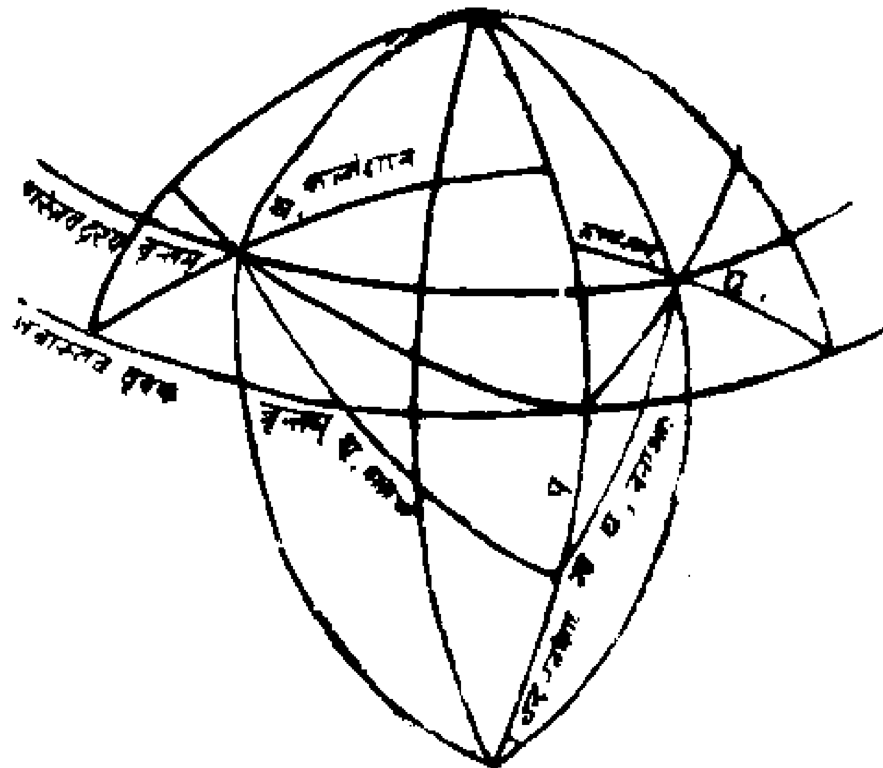
– ६० + २ घ

– (६० – २ घ)

इदानीं शङ्कुचतुष्टयस्य दृष्टान्तमाह—

शाके षट्पञ्चनागोदधितनयगते सोमवत्यामभायां
माघेऽभूद्भूमिकम्पः प्रलयकृदसमस्तत्र वैहारभूमौ।
सृष्टिर्नूत्नेव जाता जलमयधरणी धीरता सा धुताऽऽसीत्
लोके दैन्यं प्रपेदे क्षणमधिकतरं विश्वगाक्रन्दनोऽभूत् ॥ १३० ॥

तदैव गगनेऽमले निशि कदाचिदेषा कृतिः
शशाङ्कसितशङ्कयोर्द्विगुणितत्वदोषैर्वृता।
अदृश्यत जनैरहो यदधुनाऽपि तज्जक्षतं
स्मरत्यतुलशङ्कुनाभिहतमार्मिकेयं प्रजा ॥ १३१ ॥



$\text{ज्याप} \times \text{त्रि} = \text{स्पफ} \cdot \text{कोस्प अं}$

$$= \frac{\text{ज्याफ} \times \text{त्रि}}{\text{कोज्याफ}} \cdot \frac{\text{कोज्याअं} \cdot \text{त्रि}}{\text{ज्याअं}}$$

$$= \frac{\text{ज्याफ . त्रि}}{\text{ज्याअं}} \cdot \frac{\text{कोज्याअं} \times \text{त्रि}}{\text{कोज्याफ}}$$

$$\text{ज्याप} = \frac{\text{ज्याद्व्या}^{2}_{3} \cdot \text{कोज्याअं}}{\text{कोज्याफ}}$$

इदानीं शुक्लवृत्तप्रतिभा दृश्यवृत्ताद्बहिर्भवतीति निरूपयन्नाह—

चन्द्रश्रुतिव्यासकखण्डयोर्य-
द्वर्गैक्यतोमूलमनेन भक्तात् ।
त्रिज्येन्दुजव्यासकखण्डघाता-
ल्लब्धस्य चापं द्विगुणं सितांशाः ॥

तेभ्यः स्वल्पाः सितांशाश्चेत्प्रतिभा सा बहिर्भवेत् ।
बिम्बार्धदृश्यशुक्लाभ्यामिदं ज्ञेयं विजानता ॥

इदानीं प्राचीनमतेनापि वास्तवसितमानमाह—

सितांशज्याहीनः श्रवणपरिमाणः शशभृतो
हरः स्यात्कोटिज्या सितलवभवेन्दुश्रुतिहृता ।
हरेणाप्ता लब्धा शशधरवपुःखण्डकमिति-
र्विशोध्या यच्छेषं तदिह सितमानं बुध भवेत् ॥

अथोपसंहारमाह—

गोविन्दठक्कुरविदस्तनयेन ताता-
योगाशुगाहतहृदा मुरलीधरेण ।
स्वान्तः सुखाय शशिशृङ्गसमुन्नतिः स्वे
सिद्धान्तसेतुसरणौ रचिता सुदृश्या ॥

इतिगोविन्दठक्कुरात्मजमुरलीधरविरचिते सच्छाये सिद्धान्तसेतौ शृङ्गोन्नत्यधिकारः समाप्तः। शुभंभूयात् ।

॥ श्रीः ॥

श्री मुरलीधराचार्यविरचिते

सिद्धान्तसेतौ

पाताधिकारः

छायासहितः ॥

इदानीमधिकारादौ मङ्गलमाचरत्याचार्यः—

अथ ज्ञानैककारणं सकललोकैकदीपं भगवन्तं भास्करं स्तुवन्नाह—

विश्वोत्पत्तिस्थितिलयकरग्रामपिण्डप्रतानैः
सर्वाण्येवाकलयति विभू राजमानोऽनिशं यः ।
यद्भासाऽयं दिवि भुविचरो भासते ज्ञानयोनिः
आत्मारामो जयति नितरां भानुमान् भानुरेकः ॥ १ ॥

स्पष्टम् ।

इदानीं पातस्वरूपमाह—

पातो नाम रवीन्दुकेन्द्रजनितक्रान्त्योः समत्वं द्विधाऽ-
सौ गोलस्थितिभेदतो निगदितो गोलज्ञवर्यैस्ततः ।
गोलैक्येऽयनभेदतोऽत्र कथितः पातो व्यतीपातकः
चैवं वैधृतसंज्ञकोऽयनसमे गोलप्रभेदे भवेत् ॥ २ ॥

स्पष्टार्थः ।

इदानीं पातसंभवमाह—

यदा सायनेन्द्वर्कयोगोऽरिभं स्यात्
तदासन्न एव व्यतीपात संज्ञः ।
यदाऽसौ युतिश्चक्रतुल्या भवेद्वै
तदासन्नदेशे सदा वैधृतः स्यात् ॥ ३ ॥

क्रान्तिसाम्यमधिकृत्य बुधेन्द्रा ऊचिरे युगलयोगमिहेत्थम् ।
पातसंज्ञकमहो महणोक्त्या पुण्यदं जपहुतादिविधाने ॥ ४ ॥

यद्यपि गलितपारावारराशौ निपत्या-
मृतकर रविर्योगाच्चक्रतुः खेऽपि शोभाम् ।
तदपि गणनयेमौ स्वास्पदं नार्हतः कौ
कथयितुमिति शक्यो नैव विद्वद्भिर्योगौ ॥ ५ ॥

स्पष्टार्था इमे श्लोकाः ।

इदानीं पातं विवक्षुस्तत्रादौ तावच्चन्द्रस्य स्पष्टापममानमाह—

यदर्थं भास्कराचार्या असतीमपि शिञ्जिनीम् ।
प्रस्फुटापमजामिन्दोः सतीं तामेव मेनिरे ॥ ६ ॥

तामेव गोलसद्रीत्या सुसूक्ष्मां प्रवदाम्यहम् ।
गोलज्ञानां मुदे गोलगणितेन समन्विताम् ॥ ७ ॥

दोःजकोटिज्ययोरिन्दोरस्फुटापमबाणयोः ।
अन्योन्याभिहतौ त्रिज्याभक्तौ चाद्यान्यसंज्ञकौ ॥ ८ ॥

अयनवलनकोटेः शिञ्जिनी चान्यनिघ्नी
त्रिभगुणविहृता यत्तेन युक्तोनिताद्यात् ।
धनुरिह भवतीन्दोः[१] सूक्ष्मजीवाभिधानात्
अपममितिरिहैवं प्रस्फुटा बिम्बजाता ॥ ९ ॥

स्पष्टार्थम् । उपपत्तिरपि चापत्रिकोणमित्या सुगमैव

त्रिज्यावर्गादयनवलनज्याकृतिमित्यादिरीतितः ।
क्रान्तिसंस्कारयोग्यो यः स्थूल एव स्फुटः शरः ॥
भास्करैः कथितः प्रौढ्या सिद्धान्ते स्वशिरोमणौ ।
सुसूक्ष्मार्थं मया सेतौ प्रकारः समुदाहृतः ॥
अयनवलन जीवा मध्यबाणज्यकाघ्नी
त्रिभगुणविहृताऽसौ बाहुरस्याथ कोटिः ।
अयनवलनकोटेः शिञ्जिनीघ्नी शरज्या
त्रिभगुणविहृता स्याद्भास्करोक्तः स्फुटेषुः ॥

---

१ रेकभिन्नाशयोश्चेदपमशरजयोर्वै प्रस्फुटाक्रान्तिरेवम् ।

त्रिज्या स्फुटेषुगुणिता खलु कोटिभक्ता
चापं च यत्तदपमेन सुसंस्कृतं स्यात् ।
संस्कारकोटिजगुणेन गुणाऽथ कोटिः
त्रिज्योद्धृता फलकृतिर्भुजवर्गयुक्ता ।
मूलं फलेन रहितं शरसंज्ञकं स्यात्
त्रिज्या स्फुटेषुनिहताऽपमजीवयाऽऽप्ता ।
हारो भवेच्छरविहीनहरेण निघ्नात्
स्पष्टेषुतो हरहृतात्स्फुटबाणजीवा ॥
संस्कारज्याऽथ कोटिघ्नी त्रिज्याभक्ता फलं भवेत्
प्रस्फुटापमजीवा वा सूक्ष्मा गोलीयरीततः ॥

इदानीं भास्करेन्द्वोर्गोलसन्धिस्वरूपं पातं चाह—

विमण्डलापक्रममण्डलैक्ये
पातः पराशाभिमुखं प्रगच्छेत् ।
यन्नाडिकापक्रममण्डलैक्यं
स एव तावद्रविगोलसन्धिः ॥ १० ॥

विधोः शराग्रस्थतया तदानीं
विमण्डलं यत्र युनक्ति विद्वन् ।
नाडीवृतौ तत्र तदापमस्या-
भावात्स एवास्य हि गोल सन्धिः ॥ ११ ॥

सन्धौ क्रान्तेरभावः स्यादयनान्ते परः स्मृतः
इति गोलस्थितिं ज्ञात्वा क्रान्तिसाम्यं विचिन्तयेत् ॥ १२ ॥

विमण्डले गच्छति बिम्बकेन्द्रं
भमण्डले तत्स्फुटतामुपैति ।
अतो हि गोलायनसन्धिदेशौ
स्फुटौ विधुर्यश्च स एव सन्धिः ॥ १३ ॥

सन्ध्यन्तरज्ञानवशात्सुबोधं
तत्साधनं स्यादिति गोलयुक्तिः।
गोलीयसत्क्षेत्रवशात्सुसूक्ष्मं
तच्चान्तरज्ञानमतो ब्रवीमि ॥ १४ ॥

ये गोलसन्धेः शशिनोर्हि यावत्
तच्चायनान्तं त्रिभतुल्यमेव।
सदाऽऽमनन्तीह वचो हि तेषां
सुयुक्त्यभावात्परिहेयमेव ॥ १५ ॥

एवं च ये नान्तरमामनन्ति
गोलायनान्तद्वितयेऽन्तरेऽस्मिन्।
तच्चाप्यलीकं वचनं हि तेषां
गोलीययुक्त्या न तथात्वसिद्धेः ॥ १६ ॥

इदानीं गोलायनज्ञानमतीवोपयुक्तमिति प्रदर्श्य तदुपयोगि हारस्वरूपं तन्मानं चाह—

नहि गोलायनज्ञानमन्तरेण विनिर्णयः।
क्षमद्र्योरपमस्यापि निपातोऽयं यदाश्रितः॥
तद्वासनां स्फुटां वच्मि गोलयुक्त्यविरोधतः।
यदर्थं भ्रममासाद्य निमज्जन्तीह पातके ॥ १७ ॥

दोर्ज्ययोः कोटिमौर्व्योश्च परमापमबाणयोः।
घातौ त्रिज्योद्धृतौ तौ तु पृथक् स्वस्वफलाह्वयौ ॥ १८ ॥

अयनलवविहीनात्पातकोटिज्यका या
भुजफलगुणिता सा त्रिज्ययाऽऽप्ता फलं यत्।
तदयुतसहितं तत्कोटिजातं फलं चेत्–
अयनरहितपाते नक्रकर्यादिकेन्द्रे ॥ १९ ॥

ततः कोटिज्यका साध्या सा परापमशिञ्जिनी।
विधोस्तदानीं सत्क्षेत्रयुक्त्या हारस्तदुच्यते ॥ २० ॥

एनेन हारपोतेन कान्तिसाम्याम्बुधिं बुधाः ।
समुत्तरन्तु धीरास्ते गोलज्ञानाक्षिपक्षकाः ॥ २१ ॥

इदानीं सन्धिग्रहज्ञानमाह—

व्ययनांशस्य पातस्य परमापक्रमस्य च ।
दोर्ज्याहृतिर्हरेणाप्ता तच्चापं सन्धिजो ग्रहः ॥ २२ ॥

अयं खगः स्वेन विमण्डलेन
पाताद्विधोर्गोलजसन्धिदेशम् ।
चल[1]त्यहो पातवशेन नूनं
नित्यं पराशाभिमुखप्रवृत्तेः ॥ २३ ॥

इदानीं विशेषमाह—

खाङ्कभागाधिके पाते व्ययनांशेऽथ विद्वरैः ।
चापं भार्धोनितं कार्यं तदा सन्धिग्रहो भवेत् ॥ २४ ॥

भार्धाधिकेऽथ पातेऽस्मिन् भार्धं चापसमन्वितम् ।
तुरीयपदगे तस्मिन् चापं भांशे विशोधयेत् ॥ २५ ॥

इदानीं खाङ्काधिकेऽपि व्ययनांशपाते सर्वत्र शोधनं नेति प्रदर्शयन्नाह—

हरस्त्रिभज्यागुणितो विभक्तो
जिनज्यया तस्य धनुः प्रकुर्यात् ।
तदूनिता भार्धलवाश्च ये स्यु-
स्ततोऽधिकेऽस्मिन् व्ययनांशपाते ॥ २६ ॥

चापं तदानीं भदले विशोध्यं
सन्धिग्रहः स्यात्किल तत्र देशे ।
नाल्पे ततोऽस्मिन् व्ययनांशपाते
खाङ्काधिकेऽप्युक्त विशोधनं स्यात् ॥ २७ ॥

---

१ भ्रमति वा पाठः ।

अत्रोपपत्तिस्तु खाङ्कसमे सन्धिग्रहे हारसमे क्रान्तिज्यामाने ये भुजांशाः क्रान्तिवृत्तीयास्तैः शुद्धा भार्धांशा वेद्याः। तेभ्योऽनधिके व्ययनांशपाते चापशोधनं नोपयुज्यते। इति गोले स्पष्टमेव विदाम्। हीनपक्षे चैवं घटते।

इदानीमन्यो विशेषः—

यैर्यैर्हरैस्तद्व्ययनांशपाते-
श्चापज्यकैव त्रिभशिञ्जिनी चेत्।
ततोऽधिके तद्व्ययनांशपाते
विशोधनं चापमवेहि भार्धे ॥ २८ ॥

एवंसंस्कार उद्दिष्टः सन्धिखेटागमे बुध।
योगपक्षे भवेदित्थं गोलज्ञानां स्फुटं विदाम् ॥ २९ ॥

अत्रोपपत्तिस्तु सरलैव।

इदानीं हारज्ञाने प्रकारान्तरमाह—

अथान्यथा वा व्ययनांशपातो-
त्क्रमज्यका द्वोः फलसंविनिघ्नी।
त्रिभज्यया संविहृताऽत्र लब्धि-
र्बुधैर्विधेया गणितेन धीरैः ॥

अथ जिनपरमेष्टयोरन्तरैक्यं प्रकुर्या-
द्विषमसमदिशोश्चेत्तज्जकोटेर्गुणो यः।
अभिहितगुणलब्ध्योरन्तरैक्यं विदध्या-
दयनरहितपाते कर्कनक्रादिकेन्द्रे ॥

परमापमस्य कोटिज्या तदानीं शीतगोर्भवेत्।
अस्याः कोटिगुणो हारस्त्वथवा गणितार्णवे ॥

अत्रापि सुगमैवोपपत्तिः।

इदानीं पुनरन्यं प्रकारमाह—

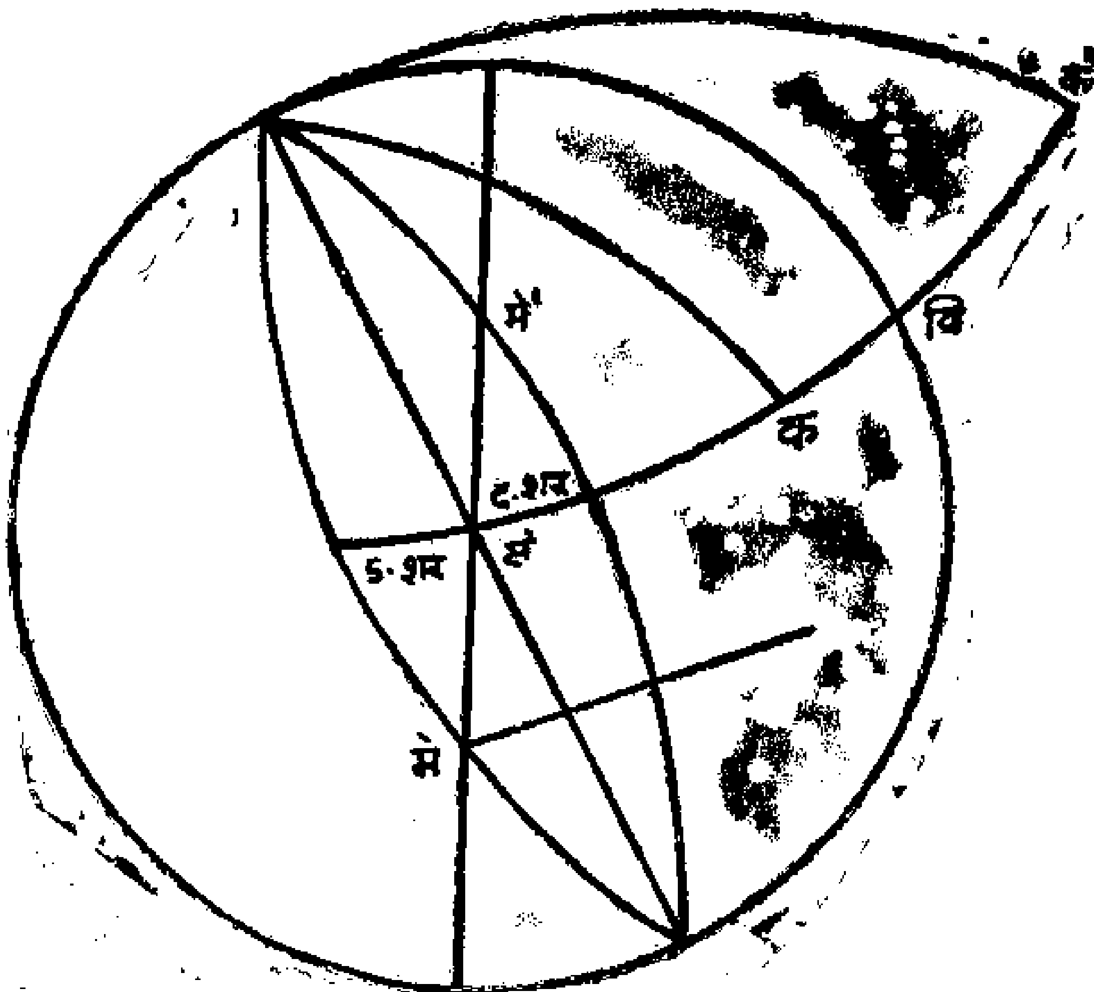
व्ययनपातजदोर्लवशिञ्जिनी
विगुणिता परमापमदोर्ज्यया।
त्रिभगुणेन हृता खलु पातदिक्
धनुरतोऽपममत्र दिनज्यकाम् ॥

व्ययनपातजकोटिगुणाहृतां
चरमजापमदोर्लवशिञ्जिनीम् ।
अपमकोटिगुणेन विभाजितां
धनुरतो वलनं किल चायनम् ॥

अयनवलनकोटिश्चान्त्यबाणेन हीना
यदि परमशरः स्यादुत्तराशोऽन्यथा चेत् ।
परमशरयुता सा तज्ज्यका द्युज्ययाघ्नी
त्रिभगुणविहृता स्यात्साऽथवा हारकोटिः ॥

यदा सन्धिः खाङ्काः परमशरतुल्यं हि वलनं
तदा माद्या कोटिः खनववलनैक्येन च समा ।
ततस्तादृक्कोटौ परमशरहीनोत्तरशरे
विधेया विद्वद्भिर्गणितनिपुणैर्गोलपटुभिः ॥

सर्वं गोले स्फुटमिति ।



व्ययनांशभवा क्रान्तिजीवा त्रिज्याहृता हृता

दोर्ज्यया सन्धिखेटस्य हारो वा सूक्ष्मरीतितः ॥

कदाचित् सौम्यबाणेऽपि ।

इदानीं गोलायनसन्ध्यन्तरानयनो[1]योगिप्रथमसंज्ञां तदानयनं चाह—

व्ययनपातजदोलवशिञ्जिनी

त्रिगुणिता परमेषुजदोर्ज्यया ।

इरहृतात्तधनुः प्रथमाह्वयो

भवति चापभवत्रिभुजेन वै ।

अथवा सन्धिखेटस्य दोर्ज्याघ्नी परमेषुजा ।

शिञ्जिनी जिनभागज्याविहृता प्रथमाह्वयः ॥

सन्धिखेटभवा दोर्ज्या परबाणज्यया हता ।

त्रिभज्याविहृता चापं शरः स्यात्सन्धिखेटदिक् ॥

परमशरगुणघ्नी सन्धिकोटेर्हि जीवा

त्रिभगुणविहृताऽस्या श्चापमेवं शरः स्यात् ।

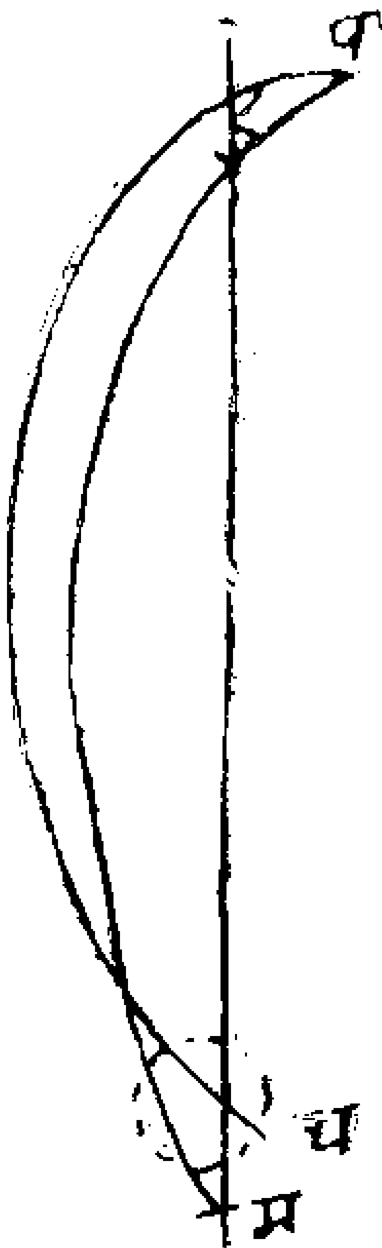
अयनपदविरामे तज्जकोटेर्गुणो यो

भवति गणक तत्रत्यान्तरज्ञान हेतुः ॥

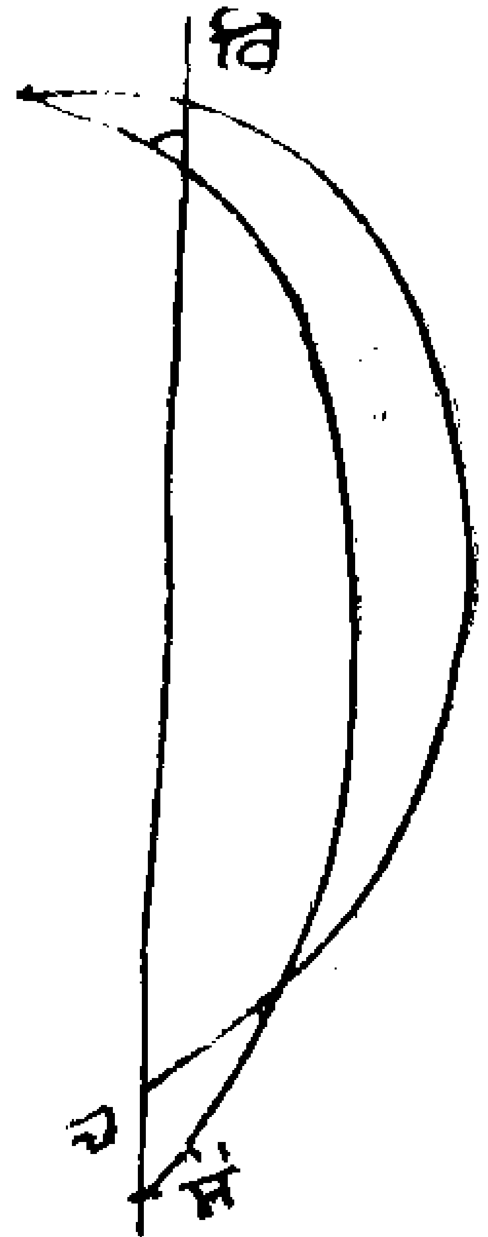
---

१ योग्य इति वा पाठः ।

(१)
भार्धाधिके पाते
दक्षिणविक्षेपे ।



(२)
भार्धाधिके पाते
उत्तरविक्षेपे ।



(३)

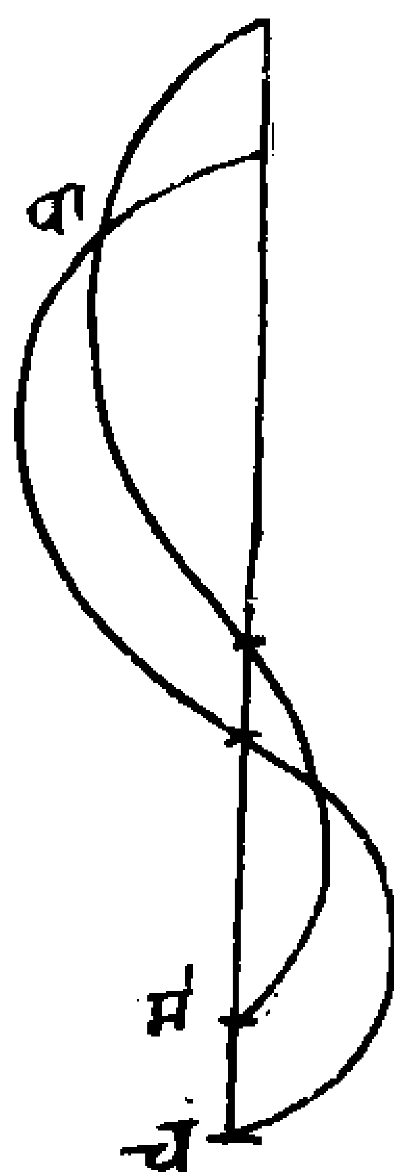
तुरीयपदगेपाते

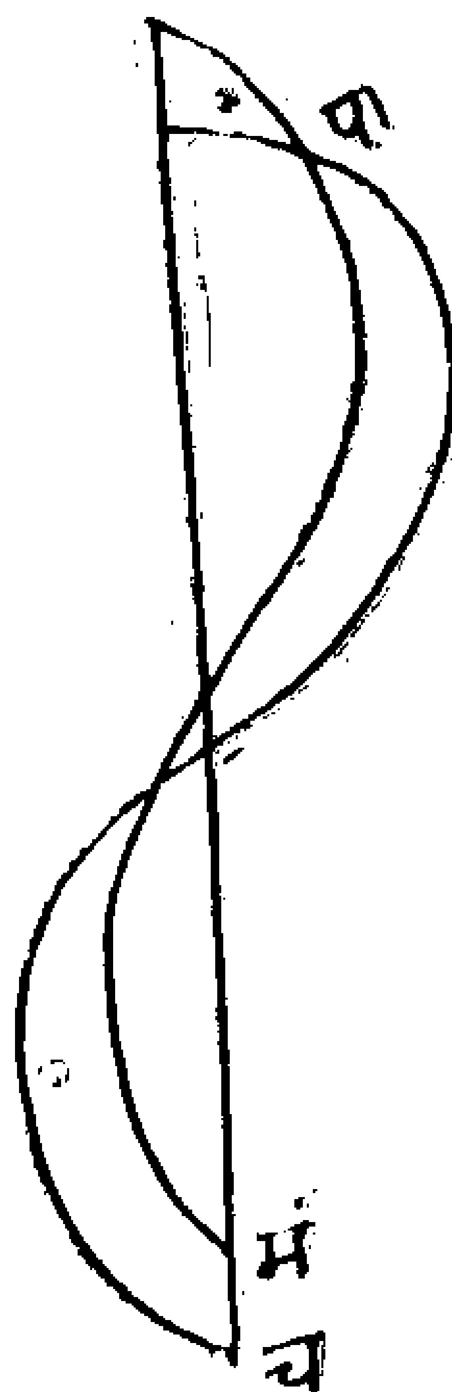
दक्षिणविक्षेपे ।

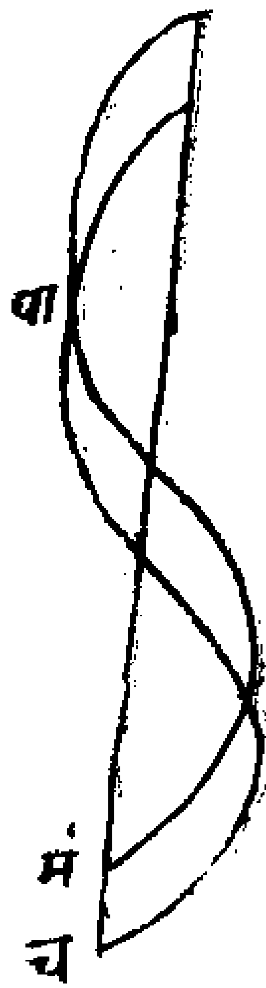
(४)

तुरीयपदगेपाते

उत्तरविक्षेपे ।









इदानीं गोलायनसन्ध्यन्तरानयनमाह—

परात्पद्युजीवाऽऽद्यजीवाविनिघ्नी
स्वसन्धिग्रहस्येषुकोटिज्ययाऽऽप्ता ।
ततः सूक्ष्मजीवाभिधानाद्धि चापं
सुसूक्ष्मं तदा गोलसन्ध्यन्तरं स्यात् ॥

श्रीभास्कराचार्यवरैर्बुधेन्द्रैः
तत्रागमे या विहितोपपत्तिः ।
साऽत्यन्तगोलीयविचारबाह्या
गोलज्ञचित्तोषकरी न सा स्यात् ॥

एवं च गोलायनसन्ध्ययोर्हि
यथान्तरं तन्निभमेव धीमान् ।

मत्वा विधोरायनसन्धिमानं
चक्रे तदानीमिति तन्न सम्यक् ॥

अत्रापि सिद्धान्तविचारतत्त्व-
विवेककर्तुर्भ्रमजा मनीषा ।
तां मार्जयन्ती गणितोपपन्ना
सुवासनेयं मयका निरुक्ता ॥

यदा चन्द्रमाः स्वायनसन्धिसंस्थः
तदा तस्य बाणो भवेद्यः स एव ।
स्वसन्धिप्रदेस्यापि कोटिप्रजातो
भवत्येव गोले स्फुटं चेति विद्धि ॥

आद्यज्यका द्वारजकोटिनिघ्नी
तद्बाणकोटिज्यकयाप्तचापम् ।
सन्ध्यन्तरं स्याद्दिनशीतभान्वोः
सूक्ष्मं तदानीमयनाख्ययोर्हि ॥

समानीतसन्ध्यन्तराभ्यां स्वसन्धी
रवेरूनयुक्तौ भवेतां तदानीम् ।
सुसूक्ष्मौ विधोस्तौ हि गोलक्रमेण
विचिन्त्यं ततः क्रान्तिसाम्यं बुधेन्द्रैः ॥

समाशयोः क्रान्तिपृथक्कयोर्हि
युतिस्तयोर्भिन्नदिशोर्वियोगः ।
सन्धिस्वसन्ध्यन्तरयोस्तदानीं
सन्धी भवेतामिह शीतरश्मेः ॥

इदानीं विशेषमाह—

आद्याभावेऽन्तराभावस्तत्सत्त्वे तस्य संस्थितिः ।
अन्वयव्यतिरेकाभ्यां न्यायाभ्यां तत्स्फुटं विदाम् ।
शून्ये भार्धसमे वापि भांशे वा सन्धिजग्रहे
आद्याभावोऽन्तराभावश्चेत्थं गोलेन संस्फुटम् ॥

यदा सन्धिखेटो नवत्र्यंशतुल्य-
स्तदानीमिहाद्यज्यकायाः परत्वम् ।
त्रिभज्यापरेषुज्यकासंहृतेः सा
जिनज्याहृतायाः समाना भवेद्धि ॥

पराद्यजीवाऽल्पदिनज्यकाघ्नी
परेषुकोटिज्यकयाप्ततुल्या ।
तत्रत्यगोलान्तरशिञ्जिनी स्या-
देवं तदा हारजकोटिनिघ्नी ।
पराद्यजीवा त्रिभजीवयाप्ता
तदन्तरज्याऽयनसन्ध्ययोर्हि ॥

तुल्येऽथ ते द्वे गणितोपपन्ने
गोलीयजक्षेत्रवशात्सुबोधा ।
विज्ञैस्तथात्रानयनप्रकारात्
साम्यं विधाद्यान्तरयोः प्रतीतिः ॥

अत्रोपपत्तिः सुगमा । तथापि बालावबोधार्थं किञ्चिदुच्यते—

यथोक्त्या परमाद्यकाले अयनान्तरज्या $= \frac{\text{हारकोटि} \times \text{ज्यापराद्य}}{\text{त्रि}}$,

तदानीं गोलान्तरज्या $= \frac{\text{पद्यु} \times \text{ज्यापराद्य}}{\text{कोज्यापश}}$

यदा सन्धिखेटो नवत्र्यंशसमस्तदानीं गोलसन्धौ परमः शरो भवति । अयनसन्धौ तु तदानीं शराभावः स्यात् । अतस्तत्रत्य शरकोटिज्या = त्रि ।

अन्तरयोः साम्यसमीकरणेन—

अयनान्तरज्या = गोलान्तरज्या

$= \frac{\text{पद्यु}}{\text{कोज्यापश}} = \frac{\text{हाको}}{\text{त्रि}}$

अत्र "कोज्र्ययोः कोटिमौर्व्योश्च परमापमबाणयो" रित्यादिविधानेन हारकोटिः = कोफ + कोज्यापा × भुफ ।

$$= \frac{\text{पद्यु} \times \text{त्रि}}{\text{कोज्यापश}} = \frac{\text{पद्यु}.\ \text{कोज्याबश}}{\text{त्रि}} \pm \frac{\text{कोज्यापा}.\ \text{ज्याजि}.\ \text{ज्यापश}}{\text{त्रि}^{2}}$$

$$\therefore \mp \frac{\text{कोज्यापा}.\ \text{ज्याजि}.\ \text{ज्यापश}}{\text{त्रि}^{2}} = \text{पद्यु} \left(\frac{\text{त्रि}}{\text{कोज्यापश}} - \frac{\text{कोज्यापश}}{\text{त्रि}} \right)$$

$$= \frac{\text{पद्यु} \left(\text{त्रि}^{2} - \text{कोज्या}^{2}\text{पश} \right)}{\text{कोज्यापश} \times \text{त्रि}}$$

$$\therefore \mp \frac{\text{कोज्यापा} \cdot \text{ज्याजि} \cdot \text{ज्यापश}}{\text{त्रि}} = \frac{\text{पद्यु} \cdot \text{ज्या}^{2}\text{पश}}{\text{कोज्यापश}}$$

$$\therefore \text{कोज्यापा} = \frac{\text{पद्यु} \times \text{ज्यापश} \times \text{त्रि}}{\text{कोज्यापश} \cdot \text{ज्याजि}}$$

$$= \text{परमगोलान्तरज्या} \text{ । } \cdots\ \cdots\ \cdots\ \cdots \ (१)$$

$$\text{अत्रैवायनसन्ध्यन्तरज्या} = \frac{\text{परमाद्यज्या} \cdot \text{छाको}}{\text{त्रि}}$$

$$\because \text{छाको} = \frac{\text{पद्यु} \cdot \text{कोज्यापश}}{\text{त्रि}} - \frac{\text{कोज्यापा} \cdot \text{ज्याजि} \cdot \text{ज्यापश}}{\text{त्रि} \times \text{त्रि}}$$

$$\therefore \text{ज्यापरमान्तर} = \frac{\text{ज्याआ} \cdot \text{पद्यु} \cdot \text{कोज्यापश}}{\text{त्रि} \times \text{त्रि}} - \frac{\text{कोज्यापा} \cdot \text{ज्याजि} \text{ज्यापश} \cdot \text{ज्याआ}}{\text{त्रि}.^{2}\text{त्रि}}$$

$$= \frac{\text{ज्यापश} \quad \text{त्रि}}{\text{ज्याजि}} \cdot \frac{\text{पद्यु} \cdot \text{कोज्यापश}}{\text{त्रि} \times \text{त्रि}} - \frac{\text{कोज्यापा} \cdot \text{ज्या}^{2}\text{पश}}{\text{त्रि}^{2}}$$

$$= \frac{\text{परमाद्यज्या} \cdot \text{कोज्या}^{2}\text{पश} \times \text{पद्यु}}{\text{त्रि}^{2} \cdot \text{कोज्यापश}} - \frac{\text{कोज्याषा} \cdot \text{ज्या}^{2}\text{पश}}{\text{त्रि}^{2}}$$

$$= \frac{\text{परमगोलान्तरज्या} \cdot \text{कोज्या}^{2}\text{पश} + \text{परमगोलान्तरज्या ज्या}^{2}\text{पश}}{\text{त्रि}^{2}}$$

$$= \text{परमगोलान्तरज्या} \text{।} \quad (\text{अत्र कोज्या}^{2}\text{पश} + \text{ज्या}^{2}\text{पश} = \text{त्रि}^{2})$$

गणितेनेदं परिणमति, गोले तु स्पष्टमेव तुल्यत्वं तयोः ।

अथ कुत्रान्तरयोः परमत्वमिति विविच्यते ।

$$\text{यथोक्त्या गोलसन्ध्यन्तरज्या} = \frac{\text{पद्यु} \times \text{ज्याआ}}{\text{कोज्याश}}$$

$$= \frac{\text{ज्यासं} \cdot \text{ज्यापश}}{\text{ज्याजि}} \cdot \frac{\text{पद्यु}}{\text{कोज्याश}} = \frac{\text{ज्यापश} \times \text{पद्यु}}{\text{ज्याजि}} \cdot \frac{\text{ज्यासं}}{\text{कोज्याश}}$$

यद्यन्तरस्य परमत्वं कल्प्यते तर्हि तत्कालगत्या चालनेन—

$$० = \text{स्थि} \cdot \frac{\text{कोज्यासं} \cdot \text{कोज्याश} - \text{ता}\ (\text{कोज्याश}) \cdot \text{ज्यासं}}{\text{कोज्या}^{2}\text{श}}$$

$$\text{वा} \quad ० = \text{कोज्यासं} \cdot \text{कोज्याश} - \text{ता}\ (\text{कोज्याश}) \cdot \text{ज्यासं} \cdots \cdots (१)$$

$$\text{अत्र कोज्याश} = (१ - \text{ज्या}^{2}\text{पश} \cdot \text{ज्या}^{2}\text{सं})^{\frac{१}{२}} \text{। यतः ' त्रि} = १$$

$$\therefore \text{ता}\ (\text{कोज्याश}) = (१ - \text{ज्या}^{2}\text{पश} \cdot \text{ज्या}^{2}\text{सं})^{\frac{१}{२}} - \text{ज्यासं कोज्यासं} \times \text{ज्या}^{2}\text{पश}$$

$$= \frac{\text{ज्यासं} \cdot \text{कोज्यासं} \cdot \text{ज्या}^{2}\text{पश}}{(१ - \text{ज्या}^{2}\text{पश} \cdot \text{ज्या}^{2}\text{सं})^{\frac{१}{२}}}$$

$$= \frac{-\text{ज्यासं} \cdot \text{कोज्यासं} \cdot \text{ज्या}^{2}\text{पश}}{\text{कोज्याश}}$$

अनेन (१) समीकरणमुत्थापनेन जातं

$$० = \text{कोज्या सं}\cdot\text{कोज्याश} + \frac{\text{ज्या}^2\text{सं}\cdot\text{ज्या}^2\text{पश}\cdot\text{कोज्यासं}}{\text{कोज्याश}}$$

$$= \text{कोज्यासं}\cdot\text{कोज्या}^2\text{श} + \text{ज्या}^2\text{सं}\cdot\text{ज्या}^2\text{पश}\cdot\text{कोज्यासं}.$$

$$= \text{कोज्यासं}\,(\text{कोज्या}^2\text{श} + \text{ज्या}^2\text{सं}\cdot\text{ज्या}^2\text{पश})$$

$$= \text{कोज्यासं}\,(\text{कोज्या}^2\text{श} + \text{ज्या}^2\text{श}),\ \text{यतः ज्या}^2\text{श} = \text{ज्या}^2\text{सं}\ \text{ज्या}^2\text{पश}$$

$$० = \text{कोज्यासं} \therefore \text{सं} = ९० = \frac{\pi}{२},\ \text{अथवा सं} = \frac{३\pi}{२},\ \text{वा}\ \frac{५\pi}{२}$$

$$\text{एवमयनान्तरज्या} = \frac{\text{ज्याआ}\cdot\text{द्याको}}{\text{कोज्याश}'} = \frac{\text{द्याको}\cdot\text{ज्यापश}}{\text{ज्याजि}} \times \frac{\text{ज्यासं}}{\text{कोज्याश}'}$$

अत्राप्यन्तरस्य परमत्वे =

$$= \text{स्थि}\cdot\frac{\text{ज्यासं}}{\text{कोज्याश}'}$$

तत्कालगत्या चालनेन—

$$० = \frac{\text{कोज्यासं}\cdot\text{कोज्याश}' - \text{ता}\,(\text{कोज्याश}')\ \text{ज्यासं}}{\text{कोज्या}^2\text{श}'}$$

$$\text{वा}\quad ० = \text{कोज्यासं}\cdot\text{कोज्याश}' - \text{ता}\,(\text{कोज्याश}')\ \text{ज्यासं} \cdots\cdots (२)$$

$$\text{अत्र कोज्याश}' = (१ - \text{ज्या}^2\text{पश}\cdot\text{कोज्या}^2\text{सं})^{\frac{१}{२}}$$

$$\therefore \text{ता}\,(\text{कोज्याश}') = \tfrac{१}{२}\,(१ - \text{ज्या}^2\text{पश}\cdot\text{कोज्या}^2\text{सं})^{\frac{१}{२}} + २\text{ज्यासं}\cdot\text{कोज्यासं}\ \text{ज्या}^2\text{पश}$$

$$= \frac{+\ \text{ज्यासं}\cdot\text{कोज्यासं}\cdot\text{ज्या}^2\text{पश}}{(१ - \text{ज्या}^2\text{पश}\cdot\text{कोज्या}^2\text{सं})^{\frac{१}{२}}}$$

$$= \frac{\text{ज्यासं}\cdot\text{कोज्यासं}\cdot\text{ज्या}^2\text{पश}}{\text{कोज्याश}'}$$

(२) समीकरणमुत्थापनेन—

$$० = कोज्यासं \cdot कोज्या^{२}श' - ज्या^{२}सं \cdot कोज्यासं \cdot ज्या^{२}पश$$

$$= कोज्यासं (कोज्या^{२}श' + ज्या^{२}सं \cdot ज्या^{२}पश$$

$$= कोज्यासं (कोज्या^{२}श' - ज्या^{२}श)$$

अत्र खण्डयोः शून्यत्वं भवितुमर्हति ।

तथा सति कोज्यासं = ०, वा $कोज्या^{२}श' - ज्या^{२}श = ०$

∴ $कोज्या^{२}श' = ज्या^{२}श$ इदमसंभवम् । गोले तथात्वाभावात् । अतः सन्धिग्रहस्य त्रिनवगृहादिकेऽयनसन्ध्यन्तरस्यापि परमत्व स्यात् । तयोस्तुल्यत्वं यथोक्त्या सिद्धत्येव ।

युग्मान्ते सन्धिखेटे चेन्नाद्यो वा नान्तरं भवेत् ।
विषमान्ते तु सर्वेषां परमत्वं विनिर्दिशेत् ॥

इदानीमन्यं विशेषमाह—

यथा जिनांशान्तरिते ध्रुवर्क्षात्-
कदम्बतारा भ्रमतीति रूढिः ।
तथा कदम्बात्परितस्तदानीं
परेषुभागे विकदम्बतारा ॥

यावत्कदम्बाधरदेशगः स्यात्
परेषुगोले विकदम्बदेशः ।
तावत्तदानीमयनान्तयोर्हि
वियोगमानं लघुतामुपैति ॥

यदन्तरेण हीनेन सन्धिमानं विधोर्भवेत्
तदैवैवं विजानीयाद्योगपक्षेऽन्यथा भवेत् ।
गोलेऽथ क्षेत्रसंस्थानादिति क्षेयं विजानता
सुबुद्धीनामणुश्चेदं दुर्धियामिति भूधरः ॥

इदानीं पातसंभूतिमुक्त्वा पातसंभवासंभवमाह—

स्वायनसन्धाविन्दोः
स्पष्टा क्रान्तिर्यदा रविक्रान्तेः ।
अल्पीयसीह तावत्
पाताभावोऽन्यथा सः स्यात् ॥

इदानीं विशेषमाह—

पाताभावेऽपि पातः स्याद्बिम्बप्रान्तापमैक्यतः ।
मानयोगार्धतः स्वल्पं यदि क्रान्त्यन्तरं भवेत् ॥
क्रान्त्यन्तरं भूमिमथो रवीन्द्वोः
बिम्बार्धमाने परिकल्प्य बाहू ।

इदानीं पातस्य गतगम्यमाह—

विधोरोजपदक्रान्तिर्महती युग्मपादजा ।
न्यूना चेद्भास्करक्रान्तेस्तत्र पातमितं वदेत् ॥
स्फुटा क्रान्तिश्चान्द्री विषमपदगा चेदनधिकाऽ-
थवा सूर्यक्रान्तेः समपदगता चेत्पृथुतरा ।
भवित्री सूर्येन्द्वोरपमसमता चेति विदुषा
विभाव्यैवं कार्या पतनकलना सन्ततमहो ॥

इदानीं पातमध्यकालं तदाद्यन्तकालं चाह—

स्फुटा क्रान्तिश्चान्द्री यदि भवति सूर्यापमसमा
तदा मध्यः पातस्त्वपमपरमाल्पाधिकवशात् ।
रवीन्द्वोरादिः स्यात् परमपरमाल्पापमवशात्
तदन्तो वा नूनं तनुदलयुतेः कालकलना ॥

इदानीं कदा पातारंभः कदा च तदन्तः स्यादिति निरूपयन्नाह—

यदा चान्द्री क्रान्तिर्निजतनुदलाढ्या भवति चेत्
समा सूर्यक्रान्त्या विरहितवपुः खण्डकलया ।
तदा पातस्यादिस्त्वपमपरमाल्पेन च विधोः
समा सूर्यक्रान्तिर्गणक चरमा चेच्च चरमः ॥

———

॥ श्रीः ॥

श्री मुरलीधराचार्यविरचिते

सिद्धान्तसेतौ

स्पष्टाधिकारः

छायासहितः ॥

इदानीं स्पष्टाधिकारमाह—

येषां चारप्रभावैर्गगनमणिपुरोगामिनां खेचराणा-
मव्यक्तानन्तकालप्रचुरगुणगुणैः प्राणिनः प्राणवन्तः ।
स्पष्टा एव ग्रहास्ते स्फुटगतिजननी सत्क्रियाऽतीन्द्रियज्ञै-
स्तेषां प्रोक्ता ह्यतस्तद्विनिगमकपरं चाधिकारं ब्रवीमि ॥१ ॥

ग्रह चारावकाशमन्तरेण भूगतानां प्राणिनां जीवनसंचारो न स्यादिति तत्त्वतो विज्ञायते । यतः सर्वे जीवविशेषाः सूर्यपुरोगामिनां खेगामिनां प्रभावादेव नित्यं समुद्भाविता भवन्तीति गणिततत्त्वानुसन्धानेन स्फुटं निश्चीयते । शरीरधारिणां जीवानां दिग्देशकालैरवच्छिन्नत्वात् तदुपरि स्फुटग्रहप्रभावोऽनिवार्य इति विचिन्त्य तद्विनिगमक प्रकरणस्य विशेषेणोपादेयतया तदधिकारप्रवचनं समुचितमेव । अन्यत्सर्वं स्फुटमिति ।

इदानीं स्फुटग्रहस्वरूपमाह—

भूमध्येतरकेन्द्रिके सुविमले गोलेऽथ बिम्बग्रहाः
वृत्ते सन्निधिसंस्थिते प्रति 'वृतेर्नित्यं भ्रमन्त्यम्बरे ।
नैते स्युः फलहेतवो हि जगतां किंतु स्फुटैरेव तै-
रादेशस्फुटता भवेदिह बुधाः स्पष्टार्थमाहुः फलम् ॥ २ ॥

कुकेन्द्रिकेऽपक्रममण्डले स्यात्
बिम्बग्रहस्य स्फुटता सदैव ।

शीघ्रप्रतिवृत्तं इत्यर्थः ।

तेन स्फुटेनैव जगत्यवश्यं
फलं स्फुटं स्यात्सदसत्स्वरूपम् ॥ ३ ॥

मध्यो हि मन्दप्रतिमण्डलाख्ये
प्रकल्पिते मध्यमयैव गत्या ।
अजेत्स्वकालेन हृता भचक्र-
लिप्ता भवेत्खेचरमध्यभुक्तिः ॥ ४ ॥

मध्यग्रहान्मन्द फलान्तरेण
मन्दस्फुटः स्यात् प्रतिमण्डले स्वे ।
स्फुटग्रहः स्यान्निजकक्षिकायां
मन्दस्फुटाच्छीघ्रफलान्तरेण ॥ ५ ॥

भौमादयस्तारकखेचरेन्द्राः
फलद्वयेन स्फुटतां व्रजन्ति ।
फलेन चैवं रविशीतभानू
स्फुटौ भवेतामिति तज्ज्ञकोक्तिः ॥ ६ ॥

पूर्वं पूर्वोदितां वच्मि स्फुटीकरणवासनाम् ।
पश्चान्नवीनगणके हदितां सत्क्रियामलाम् ॥ ७ ॥

इदानीं विशेषमाह—

स्फुटो द्विधा गर्भजदृष्टिजाभ्यां
बिम्बग्रहः स्वापममण्डकाख्ये ।
स्फुटत्वमीयान्निजदृष्टिजन्यो
दृक्खेचरोऽन्योऽन्यफलावगत्यै ॥ ८ ॥

नव्यास्तु दृक्खेटवशाद्विहोक्त-
वेधागताज्जातिकं समस्तम् ।
कार्यं प्रकर्तव्यमितीरयन्ति
तन्नैव युक्तं परिबाधितत्वात् ॥ ९ ॥

इदानीं स्पष्टीकरणं विवक्षुस्तत्रादौ तावदस्य ज्याधीनत्वेन तत्र तावज्ज्या-गणितोपयुक्तं दशमलवगणितमधिकृत्य किञ्चिदुच्यते—तत्रादौ कालगत्यो-र्मुख्यत्वमिति निरूपयन्नाह—

कालो नभश्चापि जवश्च तौ द्वा-
वमूर्तकौ नेन्द्रियगोचरस्थौ ।
जगत्प्रसिद्धव्यवहार हेतोः
सर्वत्र तावङ्कमुखप्रमेयौ ॥ १० ॥

जगदङ्कात्मकं विद्धि सोऽप्यङ्कोऽनन्ततां भजेत् ।
कार्यकारणहेतुत्वे तस्मादङ्कमयी गतिः ॥ ११ ॥

अक्षरब्रह्मवज्ज्ञेयमङ्कब्रह्मसनातनम् ।
अमूर्तमपि मूर्तत्वं भासते कार्यहेतवे ॥ १२ ॥

एकं ब्रह्मवदेव विश्वमखिलं व्याप्य स्थितं सर्वदा
तस्मादेव तदात्मनो हि जगतां कार्यक्रिया साधने ।
संसिद्धाश्च नवैव ते निजपदस्थानप्रभेदागमे
ह्यानन्त्यां पदवीं भजन्ति नितरां तेभ्यो मङ्क्‍भ्यो नमः ॥ १३ ॥

अत्र द्वित्र्यादयो भेदाः बौद्धिकाः परिकल्पिताः ।
वस्तुतस्तत्स्थितिर्न स्यादेकत्वानवकाशतः ॥ १४ ॥

व्यापकत्वं त्विहैकस्य यत्तत्पूर्णमितीर्यते ।
तदेव गणकाङ्कानामनन्तत्व प्रमास्पदम् ॥ १५ ॥

माया यथा गुणमयी जगतां सवित्री
ब्रह्माधितिष्ठति यथा पुरुषं पुराणम् ।
नित्या कृतिः प्रकृतिरेव तथैव नित्य-
मेकत्वमेव पदमाश्रयतीह पूर्णम् ॥ १६ ॥

यस्मात्प्रवृत्तिर्जगतोऽखिलस्य
यस्मिन्निवृत्तिः खलु तस्य चैवम् ।

स्वयं न किञ्चिद्गुणदः परेषां
तस्मै सुपूर्णाय नमो नमस्ते ॥ १७ ॥

इदानीं गणितानुबन्धिनोऽङ्कस्य स्वरूपमाह—

अङ्को द्विधा भिन्नमभिन्नकं च
सच्छेदनिश्छेदकराशि भेदात् ॥
जातिस्तु तेषामहरात्मकानां
स्थानानुगुण्येन बुधैरबोधि ॥ १८ ॥

प्रागुक्तया प्रथितयाऽथ दिशाऽवगम्ये
योगान्तरे मतिमताऽहरराशिकानाम् ।
भिन्ने तु तुल्यहरसंविधिना भवेतां
योगान्तरे तदिह गाणितिकैर्विधेयम् ॥ १९ ॥

इदानीं भिन्नयोगान्तर आह—

उत्पादनीयाश्च दृढाङ्क संख्या
हरान् समाङ्कैरपवर्त्य कैश्चित् ।
घातेन गुण्या दृढसंख्यकानां
समापवर्ताङ्कहतिर्हरः सः ॥ २० ॥

लघुतममपवर्त्यं विद्धि तं तत्र तस्मात्
निजनिजहरभागाल्लब्धयः स्वांशगुण्याः ।
युति विवरमिहैषां प्रोक्तयुक्त्या लवः स्या-
दिति गणितविदोक्तं भिन्नयोगान्तरेऽस्मिन् ॥ २१ ॥

लघुमहतोः खलुघातस्त्वपवर्त्यापवर्तयोः ।
तुल्यःस्याद्राशिघातेन चेति स्पष्टं विजानता ॥ २२ ॥

गुणनेंऽशाहतिः कार्या छेदघातेन संभजेत् ।
भागहारे हरस्यैवं परिवर्त्यौ हरांशकौ ॥ २३ ॥

वर्गादयस्तु भिन्नानां न त्यजन्तीह भिन्नताम् ।
कुलीनेव हि नारीणां कौलीन्यं भजतेऽनिशम् ॥ २४ ॥

इदानीं दशमलवसंज्ञां तद्‌गणितं चाह—

यत्र भिन्ने भवेद्धारः केवलं दशघातकः ।
दशमांशाभिधं प्रोक्तं गणितं गणितज्ञकैः ॥ २५ ॥

तत्र भाज्ये न्यसेद्‌बिन्दुं संक्षेपाद्‌वामतः क्रमात् :
हारतुल्यप्रमाणेन दशमो लव उच्यते ॥ २६ ॥

भिन्नाभिन्नत्वभेदेन द्विधा हि दशमो लवः ।
दशमांशगतोभिन्नोऽभिन्नोसौ तद्‌बहिः स्थितः ॥ २७ ॥

वामक्रमेण गुणवृद्धिरिहाङ्कराशौ
रूढास्ति हार रहितेऽथ दशांशके तु ।
वामेतरक्रमवशादिति विज्ञवर्यैं
वैचित्र्यमस्य गणितस्य विदां स्फुटं तत् ॥ २८ ॥

इदानीं दशमलवे संकलनव्यवकलनमाह—

दशमलवेऽपि यथोक्त्या योगवियोगौ सदा कार्यौ ।
भिन्नाभिन्नविभेदक्रमवशातस्तत्त्वविद्धर्यैः ॥ २९ ॥

अधोऽधः क्रमाद्राशयः स्थापनीयाः
यथाऽभिन्नभिन्नाः स्वपार्श्वे भवेयुः ।
ततः प्रोक्तरीत्या युतिः साधनीया
बुधैरन्तरं वेति सर्वं सुबोधम् ॥ ३० ॥

इदानीं बालावबोधार्थं कानिचिदुदाहरणानि प्रदर्श्यन्ते—

अत्रोद्देशकः ।

रामचन्द्रकरबाण युगानां
शत्रुनेत्रदशनारिगजानाम् ।

इन्द्रलोकतपनारि शराणां
संयुतिं वद सहस्रहृतानाम् ॥ २१ ॥

न्यासः—

४५·२१३
८६३·२२६
५६१२·३१४

६५२०·७५३

अन्यच्च—

तत्त्वाक्षि बिन्दु दशनामरनागचन्द्राः
शैलेन्द्रबाणनगबिन्दु युगाग्निशैलाः ।
नागारिशैलधृति बिन्दु शरेषुभूपाः
योगं वदाशु विमलाश्रित मतिस्तवैषाम् ॥ २२ ॥

न्यासः—

२२५·३२३३८१
७५१४७·४३७
१८७६८·५५१६

९४१४१·३११९८१

अन्यदप्याह—

भूभूधरत्रिदशशायकशायकेन्द्रात्
लक्षोद्धृतान्नृपखगेषुयुगाग्निरामम् ।
कोट्युद्धृतं च परिशोध्य वदाशुशेषं
चेत्ते दशांश गणिते निपुणा मतिः स्यात् ॥ २३ ॥

न्यासः—

१४५·५३३७१
·३३४५९१६

१४५·१९९११८४

अन्यदपि—

युगाग्नि बिन्दु क्षितिनागचन्द्रात्
विशोध्य रामामरबिन्दु भूपम् ।
वदाशु शेषं यदि ते प्रवीणा
मतिः किलास्मिन् गणिते दशांशे ॥ ३४ ॥

न्यासः—

$$\begin{array}{r} ३४·१८१ \\ ३३३·१६ \\ \hline ३०१·०२१ \end{array}$$

अन्यच्च—

भूपारयः शतहृता जिनरामरामा
लक्षोद्धृता मुनिमहीध्रयुगाग्निशैलाः ।
कोट्युद्धृता युतिमिति प्रवदाश्वथैषां
योगान्निपात्य शतभक्तनगं च शेषम् ॥ ३५ ॥

न्यासः—

$$\frac{६१६}{१००} = ६·१६$$

$$\frac{३३२४}{१००००००} = ·०३३२४$$

$$\frac{७३४७७}{१०००००००} = ०·००७३४७७$$

योगार्थं न्यासः—

$$\begin{array}{r} ६·१६ \\ ·०३३२४ \\ ·००७३४५७ \\ \hline ६·२०६५८७७ \end{array}$$

इदानीं विशेषमाह—

हराल्पभाज्ये दशमांशविन्दुः
तदल्पसंख्यासमपूर्णपूर्वः ।
कार्यस्तदेमौ हरभाज्यराशी
जात्या समानौ भवतः किलैवम् ॥ ३६ ॥

यथा पूर्वोदाहरणे $\frac{३३२४}{१००००० }$, $\frac{७३४७७}{१००००००० }$

भिन्नाविमौ हराल्पौ भवतः

∵ (१) $\frac{३३२४}{१००००० } =$,०३३२४

एवं (२) $\frac{७३४७७}{१००००००० } =$.००७३४७७,

प्रथमोदाहरणे भाज्याङ्कसंख्या एकेनाल्पा तेन भाज्ये शून्यपूर्वको दशमलवविन्दुः कार्यः।

द्वितीयोदाहरणे द्वाभ्यामल्पा तेन भाज्ये शून्यद्वय पूर्वको दशमलवबिन्दुः, तथाकृते भाज्यहारयोर्जात्या समत्वं जातम् ।

इदानीं विशेषमाह—

दशमलवे परिवर्त्यो
भिन्नः साधारणो यदा राशिः ।
दशगुणभाज्याद्राशेः
हारेणाप्ताच्निरग्रश्चेत् ॥ ३७ ॥

लब्धिर्निरग्रा यदि नैव तत्र
किंतु प्रभिन्ना हि मुहुर्मुहुः स्यात् ।
तत्रेच्छया तत्फलमेव साध्यं
विज्ञानविज्ञैर्गणित प्रवीणैः ॥ ३८ ॥

इदानीमन्यो विशेषः—

साम्प्रतलब्धौ यदि लब्धयस्ताः
समास्तदाऽन्त्योपरि विन्यसेज्ज्ञः ।
बिन्दुं च तल्लब्धिसमत्वबोध-
मावर्तसंज्ञं गणिते दशांशे ॥ ३९ ॥

यथा—

·८३३३३३...... = ·८३
·९१६६६६ ...... = ·९१६
·३३३३३३...... = ·३

अयमेवावर्तसंज्ञः ।

अत्रोद्देशकः

एकत्रिपंचादि शिवान्तकौजान्
द्व्यादिद्विरूपान्तसमैर्विभक्तान् ।
भिन्नानथैषां दशमांशरूपं
विधाय योगं वद भिन्नवेदिन् ॥ ४० ॥

न्यासः—

$\frac{१}{२}$ = ·५
$\frac{३}{४}$ = ·७५
$\frac{५}{६}$ = ·८३३३३३ ...... = ·८३
$\frac{७}{८}$ = ·८७५
$\frac{९}{१०}$ = ·९
$\frac{११}{१२}$ = ·९१६६६ ...... = ·९१६

एतेषां योगार्थं न्यासः—

·५
·७५
·८३३ ... ...
·८७५
·९
·९१६
―――――
४·७७४

इदानीं विशेषमाह—

भाज्येऽनावर्तसंख्यां व्यवकलनदिशा प्रोज्झ्य शेषं हि भाज्यं
कृत्वा चावर्तसंख्यासमनवभिरनावर्तसंख्याकशून्यैः ।
हारं चावर्तकेऽस्मिन् दशमलवविधौ मूलभिन्नावगत्यै
तावद्भाज्यौ हरांशौ गणितविधिवशाद्यावदेतौ दृढौ स्तः ॥ ४१ ॥

यथापूर्वोदाहरणे—

·३' = ·३३३३३३ ... ...

·८३' = ·८३३३३३ ... ...

आवर्तभागभाज्येऽ '३' स्मिन् केवलं आवर्त एव वर्तते

तेन '३' = $\frac{३}{९}$ = $\frac{१}{३}$ वास्तवभिन्नस्वरूपम् ।

·८३' अत्र ३ आवर्तः, ८ अनावर्तस्तेन

भाज्यः = ८३ − ८ = ७५, भाजकः = ९०

∴ $\frac{७५}{९०}$ = वास्तव भिन्नः = $\frac{५}{६}$,

एवं ९१६' अत्रभाज्यः = ९१६ — ९१ = ८२५

भाजकः = ९००

∴ वास्तवभिन्नः = $\frac{८२५}{९००}$ = $\frac{१६५}{१८०}$

= $\frac{५५}{६०}$ = $\frac{११}{१२}$

अन्योऽपि विशेषः— .

यत्र भिन्ने फलस्यैवं न विरामोऽस्ति तत्र तु ।
हरेरंशावतरणे कलेव फलमश्नुते ॥ ४२ ॥

अवर्गमूलावगमे ग्रहाणां
चारागमे वर्षदिनप्रमाणे ।
व्यासात्परिध्यानयने फलाना-
मनन्तता स्यादिति प्रस्फुटं स्यात् ॥ ४३ ॥

केचित्तु तत्त्वाश्रितबुद्धिमन्तो
रेखात्ममूलं प्रवदन्त्यवर्गे ।
सान्तत्वमेवं हि पदस्य तन्न
तद्रेखिकाया विकृतत्वसिद्धेः ॥ ४४ ॥

एवं च ये रेखिकयोक्तयुक्त्या
प्रखण्डयन्तोऽणुमिमं नयन्ति ।
सत्तार्किकान् रासभतां त एव
वाच्यत्वमात्मानमुदीरयन्ति ॥ ४५ ॥

इदानीं गुणनविधानमाह—

साधारणोक्त-विधिना गुणकेन हन्यात्
गुण्यं तथाऽत्र गुणजं च फलं विधेयम् ।
तत्रापि गुण्यगुणकस्थ दशांश संख्या
योगोन्मितैरिह फले दशमो लवः स्यात् ॥ ४६ ॥

भागहारविधिनाऽपि फलं यत्
तत्र भाज्यहरयोः दशमांशौ ।
यौ च तद्विवर तुल्यपदेऽङ्गै-
र्बिन्दुरत्र दशमांशक उह्यः ॥ ४७ ॥

अत्रोद्देशकः—

तत्त्वाश्विबिन्दु दशनानलबाणशैलान्
पंचाब्धिबिन्दु गुणरामरसाश्विदस्रैः ।

संगुण्य किं फलमिति प्रथमं विभाव्य
तस्मात् फलं गुणफलादपि भागहारे ॥ ४८ ॥

यथा—

२२५·३२३५७ = गुण्यः
४५·३३६२२ = गुणकः

अत्र साधारण गुणनेनगुणनफलम् =
१०२१·३१८६४०७०५४

अत्र गुण्यगुणकस्थ लवाङ्कयोगः = १०
तन्मितया दशमलवो बिन्दुर्निवेश्यः ।
एवं भाज्यः = १०२१·३१८६४०७०५४

भाजकः = ४५·३३६२२
अत्र यथोक्तविधिना लब्धिः = २२५३२३५७
अत्र भाज्यभाजकगतलवाङ्कान्तरम् = ५
अतो वास्तवा लब्धिः = २२५·३२३५७

इदानीं प्रकारान्तरमाह—

भाज्यभाजकयोः कार्यौ दशमांशौ मिथः समौ ।
भागहारोक्त विधिना लब्धि तत्र विनिर्दिशेत ॥ ४९ ॥

अत्रोद्देशकः—

शतोद्धृतार्थाब्धिरसाश्च तस्यै-
र्दशोद्धृतैरङ्क धराधराख्याः ।
शतोद्धृता नागयुगैर्दशाप्तै-
र्विभाजिताः किं फलमाश्ववेहि ॥ ५० ॥

न्यासः—

भाज्यः = ६·२५		भाज्यः = ५·७६	
भाजकः = २.५	अथवा	भाजकः = ४·८	
फलम् = २·५		फलम् = १२	

इदानीं वर्गादिसाधनमाह—

गुणनोक्तक्रियाकार्या वर्गादावपि विद्वरैः ।
तत्पदानयने चैवमाद्यरीत्या विधिः स्मृतः ॥ ५१ ॥

नह्यवर्गाङ्कमूलं स्यादभिन्नं वाऽथ भिन्नकम् ।
लाग्रुरिक्थिकजश्रेढ्या बीजोक्तविधिनाऽपि वा ॥ ५२ ॥

केचित्त्ववर्गाङ्कपदं नहि स्या-
दङ्कात्मकं भिन्नमभिन्नकं वा ।
किन्त्वत्र रेखात्मकमेव तत्स्या-
दित्यूचुरार्याः सदिदं न तत्स्यात् ॥ ५३ ॥

ये तार्किकोक्त परमाणुकबाहुकोटी
ताभ्यां यथोक्तविधिना श्रवणस्तदेव ।
रेखात्मकं पदमुशन्ति च ये भ्रमेण
यत्खण्डयन्ति परमाणुमहो विचित्रम् ॥ ५४ ॥

इदानीं ग्रहगणितोपयुक्तान् कतिचन सिद्धान्तान् विवक्षुस्तत्रादौ तावद्द्वियुक्पद सिद्धान्तमाह —

एकापचितघाताद्यं सैकघातपदे न्यसेत् ।
एकाद्युत्तरघातान्यैर्हन्याद्द्व्यादिपदं ततः ॥ ५५ ॥

घातसंख्यापदे भेदानेकादीन् भास्करोक्तितः ।
आनीय गुणका बोध्याः क्रमात्ते द्व्यादिके पदे ॥ ५६ ॥

आद्यान्त्ययुतिघातस्य श्रेढीरूपं समासतः ।
द्वियुक्पदाभिधं प्राहुः सिद्धान्तमधुनातनाः ॥ ५७ ॥

अस्य स्वरूपम्—

$$(\text{आ}+\text{अ})^{\text{न}} = \text{आ}^{\text{न}} + \text{न}.\,\text{आ}^{\text{न-१}}\cdot\text{अ} + \frac{\text{न}(\text{न-१})}{\underline{|\text{२}}}\,\text{आ}^{\text{न-२}}\cdot\text{अ}^{\text{२}} + \frac{\text{न}(\text{न-१})(\text{न-२})}{\underline{|\text{३}}}\,\text{आ}^{\text{न-३}}\,\text{अ}^{\text{३}}$$

$$+\frac{न(न-१)(न-२)(न-३)}{\underline{|४}}\cdot आ^{न-४}\cdot अ^{४}$$

$$+\frac{न(न-१)(न-२)\cdots\cdots\cdots[न-(न-१)]}{\underline{|न}}\, आ.\; अ^{न-१}+अ^{न}।$$

अत्र पदखण्डानि = घा + १ = न + १.

इदानीं लघुरिक्थसंज्ञां तत्स्वरूपं च निरूपयन्नाह—

यथावर्गमूलस्य वर्गः स वर्गो
घनः स्याद्धि तत्रत्यमूलत्रिघातः ।
अतो घातमूलस्य घातः स एव
भवेद्राशिरेवं सदा धीमतोह्यम् ॥ ५८ ॥

यद्घातमानं लघुरिक्थसंज्ञ-
माधारसंज्ञं त्विह मूलमानम् ।
अङ्कस्य रिक्थावगमे तदानीं
मूलप्रघातौ नियमेन वाच्यौ ॥ ५९ ॥

नेपीयरेण विदुषा गणितेन चैव-
माधारमीभिति विधाय तदाश्रयेण ।
संसाधितं च लघुपूर्वकरिक्थमानं
बह्वादरेण विहितं गणकाङ्कानाम् ॥ ६० ॥

यत्रास्ति नैव निर्दिष्टः कश्चिदाधार एव हि ।
लघुरिक्थं तदा बोध्यं ई-आधारभवं बुधैः ॥ ६१ ॥

पूर्वार्जितं संचितमेव यत्स्वं
तदेव रिक्थं परिभाषितं ज्ञैः ।
अङ्केऽपि तत्स्वं च यदस्ति तत्तु
विज्ञायतेऽनन्तरजक्रियाभिः ॥ ६२ ॥

रूपस्य रिकूथं लघुपूर्वकं यत्
तदेव पूर्णं निखिलास्पदेऽपि ।
यतो हि राशिः खलु पूर्णघातो
भवेदवश्यं त्विह रूपतुल्यम् ॥ ६३ ॥
जहाति नहि रूपतां निजगुणैरनन्तैरपि
प्रयाति वियदास्पदं निजवपुः पदप्राप्तये
अणोरणुतरं महन्महतएव नित्यं त्विषा
दधाति सकलां तनुं जगति तां तदेकं नुमः ॥ ६४ ॥

इदानीं लघुरिकूथावगमे सिद्धान्तानाह—

समानवर्णाभिहतौ युतिः स्यात्
घाताङ्कानामयुतिर्विभागे ।
घातप्रघाते गुणनं च तेषां
बीजेन चेत्थं विधिना प्रतीतिः ॥ ६५ ॥

यथा— $\text{या}^{२} \times \text{या}^{३} \times \text{या}^{५} \times \text{या}^{७} = \text{या}^{१७}$

एवं $\dfrac{\text{या}^{२}}{\text{या}} = \text{या}^{२-१} = \text{या}$

$\dfrac{\text{या}^{३}}{\text{या}^{२}} = \text{या}^{३-२} = \text{या}$

$\dfrac{\text{या}^{५}}{\text{या}^{३}} = \text{या}^{५-३} = \text{या}^{२}$

$\dfrac{\text{या}^{७}}{\text{या}^{५}} = \text{या}^{७-५} = \text{या}^{२}$ सर्वत्रैवं भवति ।

$(\text{या}^{२})^{३} = \text{या}^{२ \times ३} = \text{या}^{६}$

एषु त्रिषु स्थानेष्वेवास्य गणितस्य प्रवृत्तिः नान्यत्रेति ।

अतः—

लघुरिक्थकयोर्योगो गुणगुण्यकयोरिह ।
लघुरिक्थं भवेत्तस्य गुणजातफलस्य वै ॥ ६६ ॥

भाज्यभाजकयोरेवं लघुरिक्थान्तरं भवेत् ।
लघुरिक्थं सदा भागहारे गणितकोविद ॥ ६७ ॥

यथा—

$$\text{ल}_{\text{इ}}(\text{अ}) = \text{य}$$

$$\text{ल}_{\text{इ}}(\text{क}) = \text{र}$$

$$\therefore \left.\begin{array}{l} \text{इ}^{\text{य}} = \text{अ} \\ \text{इ}^{\text{र}} = \text{क} \end{array}\right\}$$

$$\therefore \text{अ}\cdot\text{क} = \text{इ}^{\text{य}}\cdot\text{इ}^{\text{र}} = \text{इ}^{\text{य}+\text{र}}$$

$$\therefore \text{ल}_{\text{इ}}(\text{अ}\cdot\text{क}) = \text{य}+\text{र} \cdots\cdots\cdots (१)$$ सिद्धान्तः

$$\left(\frac{\text{अ}}{\text{क}}\right) = \frac{\text{इ}^{\text{य}}}{\text{इ}^{\text{र}}} = \text{इ}^{\text{य}-\text{र}}$$

$$\therefore \text{ल}_{\text{इ}}\left(\frac{\text{अ}}{\text{क}}\right) = \text{य}-\text{र} \cdots\cdots\cdots (२)$$ सिद्धान्तः

तृतीयः सिद्धान्तः ।

लघुरिक्थं हि यस्य स्यात् घातमापक संगुणम् ।
तद्घातेन विशिष्टस्य तस्यैव लघुरिक्थकम् ॥ ६८ ॥

यथाऽ $\text{अ}^{\text{य}}$ स्य लघुरिक्थज्ञाने

कल्प्यते $\text{ल}_{\text{इ}}\left(\text{अ}^{\text{य}}\right) = \text{र}$ ।

एवं $\text{ल}_{\text{इ}}\left(\text{अ}\right) = \text{स}$ ।

परिभाषया—

$$इ^{र} = अ^{य}$$

$$इ^{ल} = अ$$

$$\therefore\ इ^{र} = \left(इ^{ल}\right)^{य} = इ^{य ल}$$

$$\therefore\ र = य \cdot ल$$

$$= य \cdot ल_{इ}\ (अ)$$

$$= ल_{इ}\left(अ^{य}\right)$$ उपपन्नम् ।

इदानीं विशेषमाह—

एकस्मादेव चाधारादन्याधारे यदीच्छसि ।
लघुरिक्थं तदा तत्र सयुक्ति प्रवदाम्यहम् ॥ ६९ ॥
निर्दिष्टाधारगं यस्य लघुरिक्थं विभाजयेत् ।
तदाधारगतेनैव लघुरिक्थेन चैव हि ॥ ७० ॥
आधारस्यावभीष्टस्य तदेष्टाधारके बुध ।
लघुरिक्थं स्फुटं तस्य ज्ञेयं गणितकोविद ॥ ७१ ॥

यथा ई–आधारे अ अस्य लघुरिक्थं एवं च ई आधारे क अस्य च लघुरिक्थं ज्ञातमस्ति । तदा क आधारे अ अस्य लघुरिक्थं ज्ञातुमिच्छति ।

अत्र परिभाषया—

कल्प्यते $ल_{इ}\ (अ) = य$, $ल_{इ}\ (क) = र$ } इमौ राशीज्ञातौ ।

$$\therefore\ इ^{य} = अ ।$$

$$इ^{र} = क ।$$

अत्र कल्प्यते क आधारे अ अस्य लघुरिक्थमानम् = ल ।

$$\therefore \; \text{ल}_{\text{क}}(\text{अ}) = \text{ल} \text{ ।}$$

$$\therefore \; \text{क}^{\text{ल}} = \text{अ} = \text{इ}^{\text{य}}$$

$$\text{वा} \; \left(\text{इ}^{\text{र}}\right)^{\text{ल}} = \text{इ}^{\text{य}}$$

$$\therefore \; \text{इ}^{\text{ल र}} = \text{इ}^{\text{य}}$$

$$\therefore \; \text{ल} \cdot \text{र} = \text{य}$$

$$\therefore \; \text{ल} = \frac{\text{य}}{\text{र}} = \frac{\text{ल}_{\text{इ}}(\text{अ})}{\text{ल}_{\text{इ}}(\text{क})}$$

उपपन्नम् ।

इदानीं फलितार्थमाह—

ई-आधारभवेनेत्थं लघुरिक्थेन संभजेत् ।
दशानां लघुरिक्थानि तदाधारभवानि वै ॥ ७२ ॥

अङ्कानां लघुरिक्थं स्याद्दशाधारे तदेव हि ।
संकल्प्येह सारिण्यां सुखार्थं पठितं बुधैः ॥ ७३ ॥

एवमेव ज्यकादीनां दशाधारे समासतः ।
मत्यंशप्रभवानां च लघुरिक्थानि सन्ति हि ॥ ७४ ॥

इदानीं ग्रहाणां गोलाश्रयित्वात्तज्ज्ञानं ज्याधीनमिति निरूपयन्नाह—

आकाशगोलाश्रयिणो ग्रहेन्द्रा-
श्चरन्ति जीवात्मविशुद्धसत्वाः ।
ज्ञानं हि तेषामत एव न स्या-
दर्धज्यकासाधनमन्तरेण ॥ ७५ ॥

इदानीं सूक्ष्मज्यानयनं विवक्षुस्तत्रादौ तावत्स्थूल ज्यापिण्डस्वरूपमाह —

गजाग्निवेदाग्निमितौ त्रिभज्या-
वृतौ चतुर्विंशतिसंमितानि ।
स्थूलानि जीवाविवराणि पूर्व-
रुक्तानि तत्त्वाश्विकलात्मकानि ॥ ७६ ॥

कोटित्रिभज्याप्रमितेऽथ वृत्ते
ज्याकोटिजीवादलखण्डकानि ।
प्रत्यंशजातानि विधाय तानि
पंक्त्यां सुखार्थं मयकोदितानि ॥ ७७ ॥

शून्यादिपंचवेदान्तं प्रत्यंशानां क्रमेण ये ।
ज्याकोटिज्ये भवेतां ते तुक्रमात्कोटिदोर्ज्यके ॥ ७८ ॥

इदानीं सूक्ष्मज्यानयनमाह—

त्रिभज्यकार्धं खगुणांशजीवा
तत्कोटिजीवा खरसांशजज्या ।
त्रिभज्यकावर्गदलात्पदं यत्
सा स्याज्ज्यका पंचयुगांशकानाम् ७९ ॥

ततोऽर्धांशजीवाविधानेन विद्भिः
तथा योगभेदांशजातज्यया वै ।
इहैकादिभागज्यका साधनीया
सुसूक्ष्मप्रदृस्पष्टरीतिप्रवीणैः ॥ ८० ॥

इदानीं निरुपज्यास्ता आह—

खं वेदपक्षार्थयुगाश्वचन्द्राः
बाणाङ्कनन्देभसमुद्र रामाः ।
खाङ्काग्निरामाक्षिशराः शरर्त-
नाराचशैलाङ्करसाः क्रमज्या ॥ ८१ ।

सप्तार्थबाण धरणीनगनागतुल्याः
नाराचनागकरपंचयुगाभ्रचन्द्राः ।
रामाङ्कषट्वसुकुपक्षभुवः कुराम-
शैलेन्दुनन्ददहनक्षिति संमिताश्च ॥ ८२ ॥

विशिखयुगगुणाष्टयङ्काश्वचन्द्राः सुसूक्ष्मा
नयनवसुसमुद्राङ्काग्नि सप्तेन्दवश्च ।
गगननवखनागाभ्राङ्कचन्द्रा नगेन्दु-
क्षितिखचरमहीभ्र व्योमपक्षाः क्रमज्याः ॥ ८३ ॥

रुद्राक्षनन्दयुगलोचनलोचनानि
नन्देन्दु पक्षनवचन्द्र समुद्रपक्षाः ।
खाङ्केन्दुनागगजतत्त्वमिताः क्रमेण
वेदाश्ववह्नि रसपक्षनभसमिताः स्युः ॥ ८४ ॥

अत्यष्टिशैलगुणलोचनखेट पक्षाः
खाद्रीन्दुखाङ्कगगनानल संमिताः स्युः ।
नेत्रेभषट्शरशराक्षिगुणाः क्रमज्या
रूपाभ्रपक्षगगनाश्विसमुद्ररामाः ॥ ८५ ॥
नवनगर्तुगुणेभशरागनयो
रसरसाभ्ररसाब्धि नगाग्नयः ।
शशिधराग्निनगाभ्रनवाग्नयो
रसरसाग्निनगर्तु खवार्धयः ॥ ८६ ॥

गुणाष्टेन्दुषट्पक्षपक्षाब्धयो वै
धराभूमिसप्ताग्निनागाग्निवेदाः ।
शराभ्राङ्कनन्दाग्निबाणामृतौघाः
रसैकाश्ववेदाङ्कषट्वेद तुल्याः ॥ ८७ ॥

रसाङ्काभ्रनागाब्धिनागाब्धि तुल्याः
खषट्काशुगाः खत्रिभागज्यका स्यात् ।

धरेभाग्निशून्यार्थ रूपेन्द्रियाणि
त्रिनन्देन्दुनन्दाङ्क पक्षाशुगाश्च ॥ ८८ ॥

पूर्णाङ्करामरसवेद युगेन्द्रियाणि
नन्दाक्षिनन्दशशिखेचरबाणबाणाः ।
वेदर्तुशैल शरवह्निनगेषु तुल्या
रामेषुनाग तुरगाश्वगजेषवश्च ॥ ८९ ॥

शून्येषुभूमिगजचन्द्र वियद्रसाश्च
तिथ्यङ्गषट्शरमहीरस संमिताश्च ।
वेदाभ्रलोचनगुणाङ्ककराङ्गतुल्या
षट्सप्तनाग तुरगाश्वि युगर्तवश्च ॥ ९० ॥

गगननवशराभ्राङ्गेष्वरातिप्रमाणा
रसगगनहुताशक्ष्माङ्कषट्षष्टितुल्या ।
जलधिगजनवाङ्केन्द्वेभषट्काः क्रमज्या
जलधिवसुशराङ्गाब्ध्यङ्क वैरिप्रमाणाः ॥ ९१ ॥

वसुरसाभ्रधरास्वरसप्तितः
वसुनवाग्निगुणाङ्कधराद्रयः ।
नगगुणेषुगुणेन्दुगुणाद्रयो
वसुयुगाब्धिधराग्नि युगाद्रयः ॥ ९२ ॥

षडङ्कशून्याद्रियुगेषु शैला
युगाब्धिवेदाभ्ररसाङ्गशैलाः ।
पूर्णाङ्गवेदेन्दुनगाश्च शैलाः
वस्वभ्रचन्द्राभ्रगजाष्ट शैलाः ॥ ९३ ॥

विषयशरगुणाङ्गाष्टाङ्कभूमीधराः स्युः
वियद्वनिधरेन्द्रभ्राङ्क शून्याष्ट तुल्याः ।
गगननयनबाणेन्द्वङ्क चन्द्राष्ट संख्या
रसनगगुण पूर्णाङ्काशिवदन्तिप्रमाणा ॥ ९४ ॥

रसगगन महीभ्राङ्काष्टरामाष्ट संख्या
शशिवसुयुगशून्याष्टाब्धि नागा क्रमेण ।
गुणधरषिधराङ्केन्द्वद्रि पंचाष्टतुल्या
युगशरनयनाभ्राङ्काङ्गमातङ्ग संख्या ॥ ९५ ॥

शैलाङ्क चन्द्ररसवारिधि सप्तनागाः
षट् सप्तवेद निविलोचन दन्तिनागाः ।
पंचाङ्गशून्य गगनेन्दुखगाष्ट तुल्या
पूर्णाब्धिनन्दनगनागनवाष्ट संख्या ॥ ९६ ॥

अष्टाद्रि पूर्ण गुणवैरिनभोनभोगाः
पंचेषुवेदशरराम शशाङ्क खेटाः ।
नन्दाब्धिशून्यशरपूर्ण विलोचनाङ्काः
खेटाग्निनागशशि भूधर पक्षनन्दाः ॥ ९७ ॥

उदधिगगन नागेष्वग्नि हव्याशनाङ्काः
रसयुगलनवाङ्काङ्काग्निदिव्यौकसश्च ।
रसवसुशशिबाणेष्वब्धिखेटा क्रमज्या
विषयरसशराभ्रेन्द्वेषु नन्दप्रमाणा ॥ ९८ ॥

वस्वब्धिपूर्णगुणवैरिशराङ्क तुल्याः
सप्तेन्दुषट्नयनशीतकराङ्ग नन्दाः ।
नागेषुलोचन नवेषुरसाङ्क संख्या
सप्तेषुखेटकरशून्यधराधराङ्काः ॥ ९९ ॥

शीतांशुखाद्रिगुणवारिधिभूधराङ्का
अङ्गाङ्गतोय निधि भूमि गजाद्रिनन्दाः ।
पक्षाद्रिलोचन रसक्षितिबाण खेटाः
नागाद्रिपूर्ण गजवेद गजाङ्क तुल्याः ॥ १०० ॥

अनलगजगजाङ्गाक्ष्माधरेभमह्याः स्युः
शशि भुजग रसाक्ष्य भ्राङ्क खेचारिणश्च ।

नयनरिपु पयोधीष्विन्द्रियाङ्कग्रहाः स्युः
नवशशिकर बाणाब्ध्यङ्कदिव्यौकसश्च ॥ १०१ ॥
शैलाब्धिनन्दधरणी रसनन्दनन्दा
शीतांशुवेदरसबाण नगाङ्कनन्दा ।
बाणाङ्कलोचनरसाष्ट नभश्चराङ्काः
वस्वभ्रखेट गुणखेचर खेचराङ्काः ॥ १०२ ॥
शैलाद्रिवेदवसुमन्द वियच्चराङ्काः
खाम्राभ्रशून्यगगनाभ्र वियच्छशाङ्काः ।
ज्यापिण्डकानि नवतिः प्रतिभागजाता-
न्युक्तानि सूक्ष्मगणितेन मया सुखार्थम् ॥ १०३ ॥

अंशाः	ज्या	अंशाः	कोटिज्या	अंशाः
०	०	९०	१.०००००००	०
१	१७४५२४	८९	९९९०५७७	१
२	३४८९९५	८८	९९९३९०८	२
३	५२३३६०	८७	९९८६२९५	३
४	६९७५६५	८६	९९७५६४१	४
५	८७१५५७	८५	९९६१९४७	५
६	१०४५२८५	८४	९९४५२१९	६
७	१२१८६९३	८३	९९२५४६२	७
८	१३९१७३१	८२	९९०२६८१	८
९	१५६४३४५	८१	९८७६८८३	९
१०	१७३६४८२	८०	९८४८०७८	१०
११	१९०८०९०	७९	९८१६२७२	११
१२	२०७९११७	७८	९७८१४७६	१२
१३	२२४९५११	७७	९७४३७०१	१३
१४	२४१९२१९	७६	९७०२९५७	१४
१५	२५८८१९७	७५	९६५९२५८	१५

अंशाः	ज्या	अंशाः	कोटिज्या	अंशाः
१६	२७५६३७४	७४	९६१२६१७	१६
१७	२९२३७१७	७३	९५६३०४८	१७
१८	३०९०१७०	७२	९५१०५६५	१८
१९	३२५५६८२	७१	९४५५१८६	१९
२०	३४२०२०१	७०	९३९६९२६	२०
२१	३५८३६७९	६९	९३३५८०४	२१
२२	३७४६०६६	६८	९२७१८३९	२२
२३	३९०७३११	६७	९२०५०४९	२३
२४	४०६७३६६	६६	९१३५४५५	२४
२५	४२२६१८३	६५	९०६३०७८	२५
२६	४३८३७११	६४	८९८७९४०	२६
२७	४५३९९०५	६३	८९१००६५	२७
२८	४६९४७१६	६२	८८२९४७६	२८
२९	४८४८०९६	६१	८७४६१९७	२९
३०	५००००००	६०	८६६०२५४	३०
३१	५१५०३८१	५९	८५७१६७३	३१
३२	५२ ९१९३	५८	८४८०४८१	३२
३३	५४४६३९०	५७	८३८६७०६	३३
३४	५५९१९२९	५६	८२९०३७६	३४
३५	५७३५७६४	५५	८१९१५२०	३५
३६	५८७७८५३	५४	८०९०१७०	२६
३७	६०१८१५०	५३	७९८६३५५	३७
३८	६१५६६१५	५२	७८८०१०८	३८
३९	६२९३२०४	५१	७७७१४६०	३९
४०	६४२७८७६	५०	८६६०४४४	४०
४१	६५६०५९०	४९	७५४७०९६	४१

अंशाः	ज्या	अंशाः	कोटिज्या	अंशाः
४२	६६९१३०६	४८	७४७१४४८	४२
४३	६८१९९८४	४७	७३१३५३७	४३
४४	६९४६५८४	४६	७१९३३९८	४४
४५	७०७१०६८	४५	७०७१०६८	४५
४६	७१९३३९८	४४	६९४६५८४	४६
४७	७३१३५३७	४३	६८१९९८४	४७
४८	७४३१४४८	४२	६६९१३०६	४८
४९	७५४७०९६	४१	६५६०५९०	४९
५०	७६६०४४४	४०	६४२७८७६	५०
५१	७७७१४६०	३९	६२९३२०४	५१
५२	७८८०१०८	३८	६१५६६१५	५२
५३	७९८६३५५	३७	६०१८१५०	५३
५४	८०९०१७०	३६	५८७७८५३	५४
५५	८१९१५२०	३५	५७३५७६४	५५
५६	८२९०३७६	३४	५५९१९२९	५६
५७	८३८६७०६	३३	५४४६३९०	५७
५८	८४८०४८१	३२	५२९९१९३	५८
५९	८५७१६७३	३१	५१५०३८१	५९
६०	८६६०२५४	३०	५००००००	६७
६१	८७४६१९७	२९	४८४८०९६	६१
६२	८८२९४७६	२८	४६९४७१६	६२
६३	८९१०००६५	२७	४५३९९०५	६३
६४	८९८७९४०	२६	४३८३७११	६४
६५	९०६३०७८	२५	४२२६१८३	६५
६६	९१३५४५५	२४	४०६७३६६	६६
६७	९२०५०४९	२३	३९०७३११	६७

अंशाः	ज्या	अंशाः	कोटिज्या	अंशाः
६८	९२७१८३९	२२	३७४६०६६	६८
६९	९३३५८०४	२१	३५८३६७९	६९
७०	९३९६९२६	२०	३४२०२०१	७०
७१	९४५५१८६	१९	३२५५६८२	७१
७२	९५१०५६५	१८	३०९०१७०	७२
७३	९५६३०४८	१७	२९२३७१७	७३
७४	९६१२६१७	१६	२७५६३७४	७४
७५	९६५९२५८	१५	२५८८१९०	७५
७६	९७०२९५७	१४	२४१९२१९	७६
७७	९७४३७०१	१३	२२४९५११	७७
७८	९७८१४७६	१२	२०७९११७	७८
७९	९८१६२७२	११	१९०८०९०	७९
८०	९८४८०७८	१०	१७३६४८२	८०
८१	९८७६८८३	९	१५६४३४५	८१
८२	९९०२६८१	८	१३९१७३१	८२
८३	९९२५४६२	७	१२१८६९३	८३
८४	९९४५२१९	६	१०४५२८५	८४
८५	९९६१९४७	५	८७१५५७	८५
८६	९९७५६४१	४	६९७५६५	८६
८७	९९८६२९५	३	५२३३६०	८७
८८	९९९३९०८	२	३४८९९५	८८
८९	९९९८४७७	१	१७४५२४	८९
९०	१००००००००	०	०	९०

—×—

इदानीमभीष्टज्यानयनमाह—

कला वाऽसवः षष्टिभक्ताश्च शेषं
गतैष्यान्तरघ्नं खषड्भक्तलब्ध्या ।
युता सा गतज्या भवेदिष्टजीवा
ततश्चोत्क्रमादेव कोदण्डमानम् ॥ १०४

इदानीमिष्टज्याद्वयतः सर्वा जीवा भवन्तीत्याह—

जीवास्त्वबाणाङ्क शराङ्कहीना
द्विघ्ना च पूर्वज्यकया विहीना ।
स्यादग्रजीवा बृहतीति सर्वा
आसन्नजीवाद्वयतो भवन्ति ॥ १०५ ॥

अथेदानीं बिन्दुस्वरूपं प्रदर्शयतीत्याह—

विश्वं व्याप्य स्थितो यो जगदिदमखिलं यद्विवृत्तिर्यतः स्यात्
शब्दस्पर्शादिरूपप्रगुणरसजसद्गन्धमात्रात्मसृष्टिः ।

तर्के लिङ्ग प्रमाण्यः कपिलमुनिकृतौ कर्म मीमांसकानां
वेदान्ते ब्रह्म योऽणुः कणमुनि गदितः सोऽत्रबिन्दुः प्रदिष्टः ॥१०६॥

अथेदानीं ज्याकोटीनां स्थाननिर्देशपूर्वकं तद्धनर्णत्वं चाह—

बिन्दुः कल्प्यः समायां भुवि नियमितया रेखया वृत्तमेकं
तस्मात्तद्व्यासरेखे विषमसमवियुग्युग्मपादान्त लग्ने ।
ओजे दोर्यातमेष्यं भवति समपदे बाहुहीनं त्रिभं स्यात्
कोटिस्ते स्वे धनर्णे तदनु ऋणधने स्वर्ण एवं क्रमेण ॥ १०७ ॥

इदानीं सूक्ष्मज्यानयनं विवक्षुरादौ तावज्ज्योत्पत्तिमाह—

चापयोरिष्टयोर्दोर्ज्ये मिथः कोटिज्यकाहते ।
त्रिज्याभक्ते तयोरैक्यं स्याच्चापैक्यस्य दोर्ज्यका ॥ १०८ ॥

चापान्तरस्य जीवा स्यात्तयोरन्तरसंमिता ।
भास्कराचार्यविद्वद्भिरियं ज्याभावनोदिता ॥ १०९ ॥

अत्रेष्टचापजां जीवां कनिष्ठं कोटिशिञ्जिनीम् ।
ज्येष्ठं त्रिज्याकृतिं क्षेपं रूपर्णप्रकृतिं तथा ॥ ११० ॥
मत्वा कनिष्ठज्येष्ठे ये यीजोक्ताद्भावनाबलात् ।
त्रिज्याकृतियुतौ स्यातां ज्याकोटिज्येऽथ योगजे ॥ १११ ॥

इत्थं मुनीश्वरसुधीः स्वकृतावबादीत्
ज्याभावनाशयमहो यदखण्डि विज्ञैः ।
सिद्धान्ततत्त्व सुविवेक कृतिप्रसिद्धै—
राचार्यवर्यकमलाकर भट्टसंज्ञैः ॥ ११२ ॥

तन्नैवयुक्तमिति तत्र यतः कनिष्ठ—
ज्येष्ठे मुनीश्वरकृतौ भुजकोटिदोर्ज्ये ।
वेद्ये त्रिभज्याकृति संयुतौ तु—
रूपर्णजप्रकृतिरत्र विदाऽवगम्या ॥ ११३ ॥

मया तु सिद्धान्तविदां विनोदा
ज्याभावनाया उपपत्तिरत्र ।
सत्स्तोत्ररीत्याऽधिकसन्मतीनां
निगद्यते विंशतिभिः प्रकारैः ॥ ११४ ॥

दोर्ज्ययोः कोटिमौर्व्योश्च घातौ त्रिज्योद्धृतौ तयोः ।
वियोगयोगौ जीवे स्तश्चापैक्यान्तरकोटिजे । ११५ ॥

दोर्ज्योत्क्रमज्याकृतियोगमूलाद्दलं तदर्धांशकशिञ्जिनीस्यात् ।
त्रिज्योत्क्रमज्यानिहतेर्दलस्य मूलं तदर्धांशकशिञ्जिनी वा ॥११६॥

यच्चापकोटिज्यकयाऽन्वितायाः
त्रिभज्यकायास्त्रिगुणाहतायाः ।
दलस्य मूलं खलु शिञ्जिनी स्या-
त्कोटेस्तु तच्चापदलांशकानाम ॥ ११७ ॥

इदानीं त्रिघ्नभुजांशज्याकोटिज्ये आह ।

चतुर्गुणो बाहुगुणस्य वर्गः
त्रिभज्यकावर्गहृतः फलेन ।

हीनं त्र्यं बाहुगुणेन निघ्नं
जीवा भवेत्त्रिघ्नभुजांशकानाम् ॥ ११८ ॥

फलोनरूपं भुजकोटिमौर्व्या
समाहतं सा त्रिगुणस्यबाहोः ।
कोटिज्यका स्यादिति विज्ञवर्यै-
र्वेद्यं सदेदं गणिते कितास्मिन् ॥ ११९ ॥

वा कोटिजीवाकृतिमुद्धरेद्वै
त्रिज्यार्धवर्गेण ततः फलेऽस्मिन् ।
त्र्यं विशोध्यं भुजकोटिमौर्व्या
हतं ज्यका त्रिघ्नभुजांशकोटेः ॥ १२० ॥

कालमयूखः—

कालो हि निरवधिरनादिश्च प्रागभावाभावत्वात् प्रध्वंशाभावत्वाच्च । उत्पत्तिमतोरेव प्रागभावो ध्वंशश्च स्यात् । स च कालस्य नास्तीत्यतोऽस्य नित्यत्वमामनन्ति विद्वांसः ।

इदानीमष्टादशभागज्यानयनमाह—

त्रिज्याकृतीषुघातान्मूलं त्रिज्योनितं चतुर्भक्तम् ।
अष्टादशभागानां जीवा स्पष्टा भवत्येवम् ॥ १२१ ॥

इदानीं चतुःपंचाशदंशानांजीवामाह—

त्रिज्याकृतीषुघातान्मूलं त्रिज्यान्वितं चतुर्भक्तम् ।
वेदेषुभागकानां जीवा स्पष्टा भवेद्ध्रुवम् ॥ १२२ ॥

इदानीं षट्त्रिंशदंशानांज्यानयनमाह—

त्रिज्याकृतीषुघातात
त्रिज्याकृतिवर्गपंचघातस्य ।
मूलोनादष्टघ्नात
मूलं षट्त्रिंशदंशज्या ॥ १२३ ॥

इदानीं द्विसप्ततिभागज्यामाह—

त्रिज्याकृतीषुघातात
त्रिज्याकृतिवर्गपंचघातस्य ।
मूलान्वितादष्टहृतात
मूलं द्वासप्तति ज्या स्यात् ॥ १२४ ॥

अत्रोपपत्तयः—यद्यष्टादशभागाः = अ

तदा २अ = ९० − ३अ

$\therefore$ ज्या २अ = कोज्या ३अ

$$\therefore \frac{२ज्या\ अ\cdot कोज्या\cdot अ}{त्रि^{२}} = कोज्या\ अ\left(\frac{४कोज्या^{२}\ अ}{त्रि^{२}} - ३\right)$$

$$\therefore \frac{२ज्या\ अ}{त्रि} = \frac{४कोज्या^{२}अ - ३त्रि}{त्रि^{२}}$$

$$= \frac{४\ (त्रि^{२} - ज्या^{२}अ) - ३त्रि^{२}}{त्रि^{२}}$$

$$= \frac{४त्रि^{२} - ४ज्या^{२}अ - ३त्रि^{२}}{त्रि^{२}}$$

$$= \frac{त्रि^{२} - ४\ ज्या^{२}अ}{त्रि^{२}}$$

समशोधनेन—

$$२\ त्रि\cdot ज्या अ = त्रि^{२} - ४\ ज्या^{२}अ$$

$$\therefore ४\ ज्या^{२}अ + २\ त्रि\cdot ज्या\ अ - त्रि^{२} = ०$$

$$\therefore ज्या अ = \frac{-२\ त्रि + \sqrt{४\ त्रि^{२} + १६\cdot त्रि^{२}}}{२ \times ४}$$

$$= \frac{-२\ त्रि + \sqrt{२०\ त्रि^{२}}}{२ \times ४}$$

$$= \frac{-२\ त्रि + \sqrt{५\ त्रि^४}}{२ \times ४}$$

$$= \frac{-त्रि + \sqrt{५\ त्रि^२}}{४}$$

$$= \frac{\sqrt{५\ त्रि^२} - त्रि}{४}$$ ऋणमूलं न घटते ।

अथ ज्या २ अ = कोज्या ३ अ

$$\therefore\ ज्या\ ३६^\circ = कोज्या\ अ \left(\frac{४\ कोज्या^२ अ}{त्रि^२} - ३ \right)$$

$$= \frac{\sqrt{त्रि^२ - ज्या^२ अ} \cdot ४ (त्रि^२ - ज्या^२ अ) - ३\ त्रि^२}{त्रि^२}$$

$$= \frac{\sqrt{त्रि^२ - ज्या^२ अ}\ (त्रि^२ - ४\ ज्या^२ अ)^२}{त्रि^२} \quad (१)$$

$$अत्र\ ज्या^२ अ = \left(\frac{\sqrt{५\ त्रि^२} - त्रि}{४} \right)^२$$

$$= \frac{६\ त्रि^२ - २\ त्रि \sqrt{५\ त्रि^२}}{१६}$$

$$= \frac{३\ त्रि^२ - \sqrt{५\ त्रि^४}}{८}$$

(१) समीकरणमुत्थापनेन—

$$त्रि^२ - \frac{३ त्रि^२ - \sqrt{५\ त्रि^४}}{८}$$

$$= \frac{८त्रि^२ - ३त्रि^२ + \sqrt{५त्रि^४}}{८}$$

$$= \frac{५त्रि^२ + \sqrt{५त्रि^४}}{८} \ldots\ldots (२)$$

अत्र त्रि^{२}–४ ज्या^{२}अ

$$= त्रि^२ - \frac{४ \left(३त्रि^२ - \sqrt{५त्रि^४} \right)}{८^२}$$

$$= त्रि^२ - \frac{३\ त्रि^२ - \sqrt{५\ त्रि^४}}{२}$$

$$= \frac{२\ त्रि^२ - ३\ त्रि^२ + \sqrt{५\ त्रि^२}}{२\ त्रि^२}$$

$$= \frac{\sqrt{५\ त्रि^४} - त्रि^२}{२\ त्रि^२}$$

$$\frac{\sqrt{५त्रि^२ + \sqrt{५त्रि^४}}}{८} \times \left\{ \frac{\sqrt{५त्रि^४} - त्रि^२}{२त्रि२} \right\}^२$$

$$= \left\{ \frac{\sqrt{५त्रि^२ + \sqrt{५त्रि^४}}}{८} \right\} \frac{२त्रि^४ - २त्रि^२\sqrt{५त्रि^४}}{त्रि^२ \times ४}$$

$$= \frac{(५त्रि^२ + \sqrt{५त्रि^४})(३त्रि^२ - \sqrt{५त्रि^४})}{८ \times त्रि^२ \times २}$$

$$= \frac{१५त्रि^४ + ३त्रि^२\sqrt{५त्रि^४} - ५त्रि^२\sqrt{५त्रि^४}\sqrt{५त्रि^४}}{२ \times ८२त्रि^२}$$

$$= \frac{२०त्रि^४ - २त्रि^२\sqrt{५त्रि^४}}{८ \times २त्रि^२}$$

$$= \frac{\sqrt{५त्रि^{२} - \sqrt{५त्रि^{४}}}}{८}$$

$$\therefore ज्या\ ३६^{\circ} = \frac{\sqrt{५त्रि^{२} - \sqrt{५त्रि^{४}}}}{८}$$

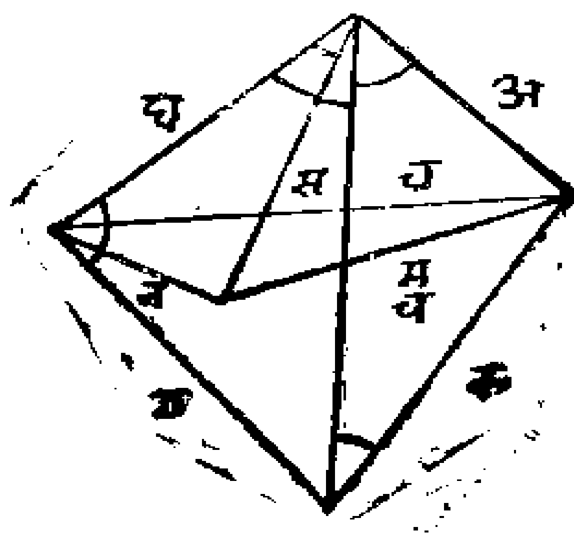
$$एवं\ ज्या\ ७२^{\circ} = \sqrt{कोज्या^{२}\ १८^{\circ}} = कोज्या\ १८^{\circ}$$

$$= \sqrt{त्रि^{२} - \left(\frac{\sqrt{५त्रि^{२}} - त्रि}{४}\right)^{२}}$$

$$= \sqrt{त्रि^{२} - \frac{५त्रि^{२} - २त्रि\sqrt{५त्रि^{२}} + त्रि^{२}}{१६}}$$

$$= \sqrt{त्रि^{२} - \frac{३त्रि^{२} - \sqrt{५त्रि^{४}}}{८}}$$

$$= \sqrt{\frac{५त्रि^{२} + \sqrt{५त्रि^{४}}}{८}}$$ उपपन्नं सर्वम् ।



$$\frac{क \times ६}{य} = न$$

$$\frac{अ \times घ}{च} = स$$

$$\therefore \frac{घ}{च} = \frac{स}{अ}$$

$$अतः \frac{ग \times अ}{च} = म$$

$$\because \frac{क \cdot घ}{च} + \frac{अ \cdot ग}{च} = म + न$$

$$अ \cdot ग + क \cdot घ = च (म + न)$$

$$किंतु \quad म + न \geqslant प$$

$$\therefore \quad अ \cdot ग + क \cdot घ > च \cdot प$$

विषमे चतुरस्रे तु भुजप्रतिभुजाहतेः ।
समासस्त्वधिको ज्ञेयः कर्णघातात् सदैव हि ॥

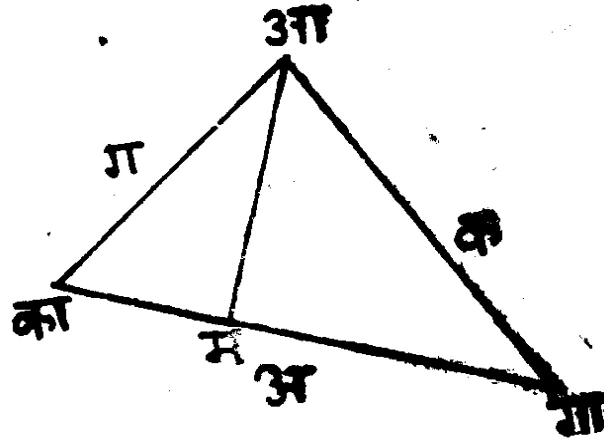
इदानीं सरल त्रिभुजमाह—

द्विविधं त्रिभुजं प्राहुः सरलं कुटिलं तथा ।
सरलाभिः सुरेखाभिस्त्रिसृभिः सरलं भवेत् ॥ १२८ ॥

कुटिलं कुटिलाभिस्तु चापत्रितयसंभवम् ।
प्रथमं वच्मि सिद्धान्तान् सरलत्रिभुजोद्गमान् ॥ १२९ ॥

भुजेष्वेकं भुवं मत्वा तदन्यौ भुजसंज्ञकौ ।
कल्पयित्वाऽपरं वच्मि तत्रत्यावयवं बुध ॥ १३० ॥

भूसंमुखास्त्रोद्भवकोटिशिञ्जिनी
दोर्घातगुण्या त्रिगुणार्धभक्ता ।
दोर्वर्गयोगो रहितस्तयोस्ता-
दाधारवर्गोऽस्यपदं मही च ॥ १३१ ॥



अत्रोपपत्तिः। आकागा त्रिभुजम्। अ, क, ग भुजाः यत्र अ = आधारः कल्पितः। काम, गाम आबाधे क्रमेण।

अत्र त्रिकोणमित्या—

$$गाम = \frac{क \cdot कोज्यागा}{त्रि} \cdot आम = लम्बः = \frac{क\text{-}ज्यागा}{त्रिः}$$

$$\because अ - गाम = काम = अ - \frac{क\ कोज्यागा}{त्रि}$$

$$\because काम^2 + आम^2 = ग^2$$

$$= \left(अ - \frac{क\text{-}कोज्यागा}{त्रि}\right)^2 + आम^2$$

$$= अ^2 - \frac{२\ अ\text{-}क\text{-}कोज्यागा}{त्रि} + \frac{क^2\text{-}कोज्या^2गा}{त्रि^2}$$

$$+ \frac{क^2\text{-}ज्या^2गा}{त्रि^2}$$

$$= अ^2 + क^2 - \frac{२अ\text{-}क\text{-}कोज्यागा}{त्रि}$$

उपपन्नम्।

$$अत्रैव\ ग^2 - काम^2 = ल^2 = क^2\ गाम^2$$

$$\therefore\ गाम^2 - काम^2 = क^2 - ग^2$$

$$वा\ (काम + गाम)(गाम - काम) = क^2\ ग^2$$

$$\therefore \text{गाम}-\text{काम} = \frac{\text{क}^2 \cdot \text{ग}^2}{\text{अ}}$$

$$\therefore \text{काम} = \frac{\text{अ}- \dfrac{\text{क}^2 \cdot \text{ग}^2}{\text{अ}}}{२}, \quad \text{गाम} = \frac{\text{अ}^2 + \text{क}^2 \text{ग}^2}{२\text{अ}}$$

$$= \frac{\text{अ}^2 + \text{ग}^2 - \text{क}^2}{२\,\text{अ}}$$

$$\therefore \text{ल}^2 = \text{ग}^2 - \left(\frac{\text{अ}^2 + \text{ग}^2 - \text{क}^2}{२} \right)^2$$

$$= \left(\text{ग} + \frac{\text{अ}^2 + \text{ग}^2 - \text{क}^2}{२\,\text{अ}} \right) \times \left(\text{ग} - \frac{\text{अ}^2 + \text{ग}^2 - \text{क}^2}{२\,\text{अ}} \right)$$

$$= \left(\frac{(\text{अ}+\text{ग})^2 - \text{क}^2}{२\,\text{अ}} \right) \times \left(\frac{\text{क}^2 - (\text{अ}-\text{ग})^2}{२\,\text{अ}} \right)$$

$$= \frac{४\,(\text{अ}+\text{क}+\text{ग})\,(\text{अ}+\text{ग}-\text{क})\,(\text{क}+\text{अ}-\text{ग})\,(\text{क}+\text{ग}-\text{अ})}{४ \times ४\,\text{अ}^2}$$

$$= \frac{४}{\text{अ}^2} \frac{\text{अ}+\text{क}+\text{ग}}{२} \cdot \frac{\text{अ}+\text{ग}-\text{क}}{२} \cdot \frac{\text{अ}+\text{क}-\text{ग}}{२} \cdot \frac{\text{क}+\text{ग}-\text{अ}}{\text{अ}^2}$$

$$= \frac{४}{\text{अ}^2} (\text{स}-\text{क})(\text{स}-\text{ग})(\text{स}-\text{अ})\text{स}$$

$$\therefore \text{ल} = \frac{२}{\text{अ}} \sqrt{\text{स}(\text{स}-\text{अ})(\text{स}-\text{क})(\text{स}-\text{ग})}$$

भुज समासदलं हि चतुः स्थितं
निजभुजैः क्रमशः पृथगूनितम् ।
अभिहतेश्च पदं द्विगुणं भजेत्
निजभुवाऽवनिजम्बमितिर्भवेत् ॥ १३२ ॥

एतेन लम्बगुणं भूम्यर्धं त्रिभुजफलं भवती-

त्यतस्त्रिभुजफलम् = $\sqrt{\text{स (स-अ) (स-क) (स-ग)}}$

अतः भुजसमासदलं हि चतुःस्थितं
निजभुजैः क्रमशः पृथगूनितम् ॥
अभिहतेश्च पदं त्रिभुजे फलं
भवति तत्र ऋजुत्रिभुजे सदा ॥

वा लम्बः = $\frac{\text{क-ज्याग़ा}}{\text{त्रि}}$

∴ त्रिभुजफलम् = $\frac{\text{ल-अ}}{२} = \frac{\text{अ क-ज्यागा}}{\text{२ त्रि}}$

भुजमध्यगता जीवा क्षुण्णा दोष्णोर्वधेन सा ।
दलिता त्रिभुजस्य स्यात्फलं वाऽन्यप्रकारतः ॥
राशित्रितयजीवाऽत्र कल्प्यते रूपसंमिता ।

∴ ज्यागा = $\frac{२\sqrt{\text{स (अ-अ) (स-क) (स-ग)}}}{\text{अ-क}}$

भुजसमासदलं हि चतुः स्थितं
निजभुजैः क्रमशः पृथगूनितम् ।
अभिहतेश्च पदं द्विगुणं भजेत्
भुजवधेन गुणस्त्विह मध्यगः ॥

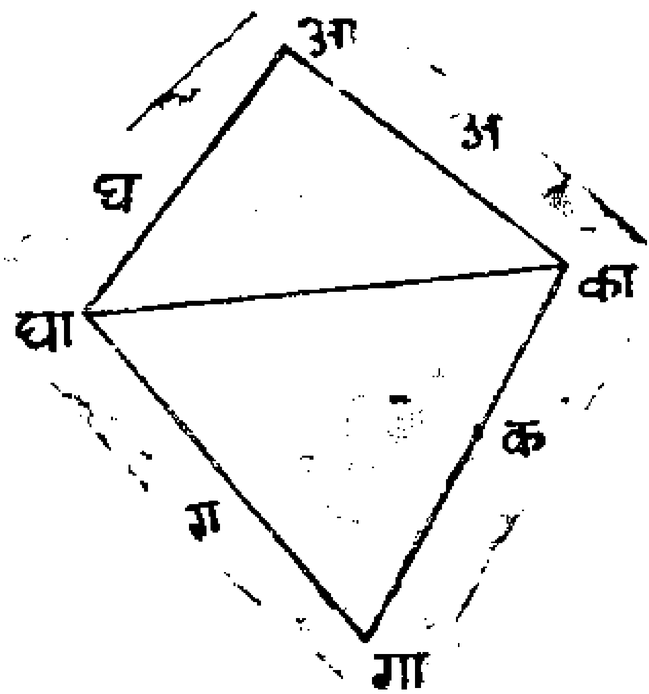
इदानीं विषम चतुर्भुजफलानयनमाह ।

पूर्वप्रकारेण—

$$\triangle \text{ आकाघा} = \frac{\text{ज्याआ·अ·घ}}{२}$$

$$\triangle \text{ कागाघा} = \frac{\text{ज्यागा·क·ग}}{२}$$

$$\therefore \square \text{ आकागाघा} = \frac{\text{ज्याआ·अ·घ}}{२} + \frac{\text{ज्यागा·क·ग}}{२} = \text{फ}$$



$$\therefore \text{फ}^{२} = \frac{\text{अ}^{२}\text{घ}^{२}\text{ ज्या}^{२}\text{आ} + २ \text{ अ·क·ग·घ·ज्याआ·ज्यागा}}{४} + \frac{\text{ज्या}^{२}\text{गा·क}^{२}\text{·ग}^{२}}{४}$$

$$= \frac{\text{अ}^{२}\text{·घ}^{२} (१-\text{कोज्या}^{२}\text{आ}) + \text{क}^{२}\text{ग}^{२} (१-\text{कोज्या}^{२}\text{ गा})}{४} + \frac{२ \text{ अ·क·ग·घ·ज्याआ·ज्यागा}}{४}$$

$$\therefore ४\text{फ}^{२} = \text{अ}^{२}\text{·घ}^{२} + \text{क}^{२}\text{·ग}^{२} - \text{अ}^{२}\text{·घ}^{२}\text{·कोज्या}^{२}\text{आ} - \text{क}^{२}\text{·ग}^{२}\text{·कोज्या}^{२}\text{गा}$$

$+ \quad \text{२ अ-क-ग-घ-ज्याआ-ज्यागा}$

समयोगवियोगेन—

$\text{४फ}^{\text{२}} = \text{अ}^{\text{२}}\text{-घ}^{\text{२}} + \text{क}^{\text{२}}\text{-ग}^{\text{२}} - \text{अ}^{\text{२}}\text{-घ}^{\text{२}}\text{-कोज्या}^{\text{२}}\text{आ} - \text{क}^{\text{२}}\text{-ग}^{\text{२}}\text{-कोज्या}^{\text{२}}\text{गा}$

$+ \text{२ भुधा-ज्याआ-ज्यागा} + \text{२ भुधा-कोज्या आ-कोज्यागा}$

$- \text{२ भुधा-कोज्या-आ-कोज्यागा.}$

$= \text{अ}^{\text{२}} + \text{घ}^{\text{२}}\text{-क}^{\text{२}}\text{-ग}^{\text{२}} - (\text{अ-घ-कोज्याआ} - \text{कोज्यागा-क-ग})^{\text{२}}$

$- \text{२ भुधा} (\text{कोज्याआ-कोज्यागा} - \text{ज्याआ-ज्यागा})$

$= \text{अ}^{\text{२}}\text{-घ}^{\text{२}} + \text{क}^{\text{२}}\text{-ग}^{\text{२}} - (\text{अ-घ-क-ज्याआ} - \text{क-ग-कोज्यागा})^{\text{२}}$

$- \text{२ भुधा-कोज्या} (\text{आ} + \text{गा})$

$$\text{अत्र}\quad \text{कोज्याआ} = \frac{\text{अ}^{\text{२}} + \text{घ}^{\text{२}} - \text{च}^{\text{२}}}{\text{२ अ-घ}}$$

$$\text{कोज्यागा} = \frac{\text{क}^{\text{२}}\text{-ग}^{\text{२}} - \text{च}^{\text{२}}}{\text{२ क-ग}}$$

$$\therefore \quad \text{अं}^{\text{२}} = \left(\frac{\text{अ}^{\text{२}} + \text{घ}^{\text{२}} - \text{च}^{\text{२}}}{\text{२}} - \frac{\text{क}^{\text{२}} + \text{ग}^{\text{२}} - \text{च}^{\text{२}}}{\text{२}}\right)^{\text{२}}$$

$$= \left(\frac{\text{अ}^{\text{२}} + \text{घ}^{\text{२}} - (\text{क}^{\text{२}} + \text{ग}^{\text{२}})}{\text{२}}\right)^{\text{२}}$$

$$\therefore \quad \text{४फ}^{\text{२}} = \text{अ}^{\text{२}}\text{-घ}^{\text{२}} + \text{क}^{\text{२}}\text{-ग}^{\text{२}} - \left(\frac{\text{अ}^{\text{२}} + \text{घ}^{\text{२}} - (\text{क}^{\text{२}} + \text{ग}^{\text{२}})}{\text{२}}\right)^{\text{२}}$$

$- \text{२ भुधा-कोज्या} (\text{आ} + \text{गा})$

$+ \text{२ अ-क-ग-घ} - \text{२ अ-क-ग-घ}$

$$\therefore \quad = (\text{अ-घ} + \text{ग-क})^{\text{२}} - \left(\frac{\text{अ}^{\text{२}} + \text{घ}^{\text{२}} - (\text{क}^{\text{२}} + \text{ग}^{\text{२}})}{\text{२}}\right)^{\text{२}}$$

$$- \text{४ भुधा} \frac{(\text{१} + \text{कोज्या} (\text{आ} + \text{गा}))}{\text{२}}$$

$$= \left(अ.घ + क.ग + \frac{अ^2घ^2 - (क^2+ग^2)}{2} \right)$$

$$\left(अ.घ + क.ग - \frac{अ^2 + घ^2 - (क^2+ग^2)}{2} \right)$$

$$- ४ भुघा.कोज्या^2 \frac{आ+गा}{2}$$

$$= [(अ+घ)^2 - (क-ग)^2][(क+ग)^2 - (अ-घ)^2]$$

$$- ४ भुघा.कोज्या^2 \frac{(आ+गा)}{2} \frac{(क+ग+घ-अ)}{2}$$

$$= ४ \frac{(अ+क+घ-ग)}{2} \frac{(अ+घ+ग-क)}{2} \frac{(क+ग+अ-घ)}{2}$$

$$= ४(स-अ)(स-क)(स-ग)(स-घ)$$

$$\therefore फ^2 = (स-अ)(स-क)(स-ग)(स-घ) - भुघा कोज्या^2 \frac{(आ+गा)}{2}$$

$$\therefore क = \sqrt{(स-अ)(स-क)(स-ग)(स-घ) - भुघा.कोज्या^2 \frac{(आ+गा)}{2}}$$

संमुखाग्रयुतिखण्डजकोटेः
शिञ्जिनीकृतिहतो भुजघातः ।
बाहुयोगदलमत्र चतुःस्थं
बाहुभिर्विरहितं पृथगेव ॥

संहतिश्च विवरं हि तयोर्यत्
मूलमानमिह तत्र फलं स्यात् ।
प्रस्फुटं गणितविच्चतुरस्रे
यत्तु पूर्वकृतिभिर्विहितं तत् ॥

नैव सर्वचतुरस्रफलं स्यात्
किन्तु वृत्तगतमेव हि बोध्यम् ।
एवमेव हि बिधानमिहाद्यैः
कर्णयोरपि न तच्चतुरस्रे ॥

चतुः स्थितं बाहुसमासखण्डं
भुजैर्विहीनं निहतिस्तदैषाम् ।

तत्संमुखास्रयुतिखण्डजकोटिः
सकलभुजसमासस्तस्यखण्डं चतुःस्थं
पृथगिह भुजहीनं तद्धरस्तत्र शोध्यः ।
अभिमुखगतकोणैक्यार्धकोटिज्यकाया
कृतिहृतभुघातं तस्य मूलं विधेयम् ॥

फलमिह चतुरस्रे प्रस्फुटं तत्तु नूनं
यदभिहितमिहाद्यैस्तन्न सर्वत्र युक्तम् ।
तदुदितफलमानं चैकदेशस्थितं स्या-
दिति गणित बिधानाच्चोपपन्नं स्फुटं तत् ।

स्यादेतद्यदि संमुखास्रजयुतेः खण्डस्य कोटिज्यका
शून्या स्यात्तु तदैव पूर्वगणकैरुक्त फलं जायते ।

इदानीं कदा चतुर्भुजफलं परमं भवतीत्याह ।

यदा संमुखास्रैक्यखण्डस्य कोटेः
ज्यका शून्यतुल्या तदानीं फलं तु ।
सदा बाहुयोगार्धमानाच्चतुः स्थान्
भुजैः संविहीनाद्धतेर्मूलतुल्यम् ॥

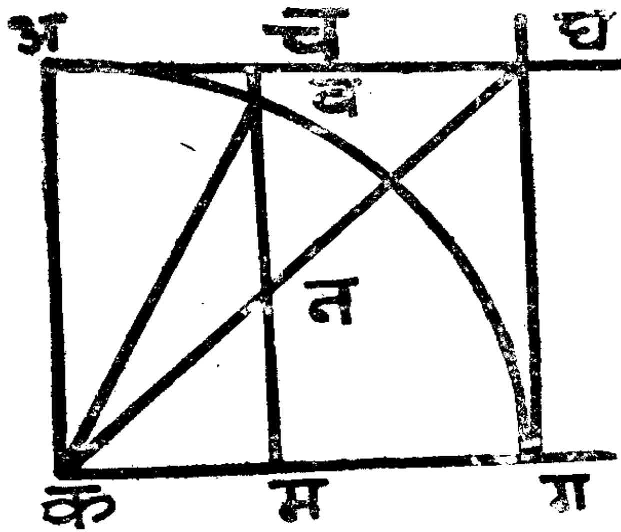
परं तत्तु वृत्तस्थिते चातुरस्रे
न चान्यत्र विद्धिः सदेदं विचिन्त्यम् ।
श्रुतिश्चाप्यथाद्योदिता तत्रवेद्या
न चान्यत्र चेत्थं विदांस्पष्टमेव

बुधेन्द्रैरतो श्री भास्कराचार्यवर्यैः
फलं बाहुभिः केवलं प्रोच्यते तैः
पुरोक्तं स्वपाट्यां फलं चातुरस्त्रे निजायां किलैवं विदां प्रस्फुटं तत् ॥

इदानीं त्रिभुजोपरिवृत्तव्यासार्धानयनमाह—

भुजसंमुखकोणज्या भक्ता स्वाधार संमितिः ।
दलितोपरिवृत्तस्य व्यासार्धं च प्रजायते ॥

यदि त्रिज्या भवेद्रूप समाना कल्पिता बुधैः ।



परं तत्तु वृत्तस्थिते चातुरस्त्रे
न चान्यत्र विद्धिः सदेदं विचिन्त्यम् ।
श्रुतिश्चाप्यथाद्योदिता युक्ति युक्ता
सदैवास्ति तत्रैव नान्यत्र सिद्धिः ॥

अतो भास्कराचार्यवर्यैः स्वपाट्यां
फलं केवलं वाहुभिश्चास्फुटं तत् ।
इतीहोदितं तत्तु विज्ञैः परीक्ष्यं
सदैवात्र सिद्धान्तयुक्त्यैव सद्भिः ॥

यद्ब्रह्मगुप्तगदितं खलु कर्णमानं -
यच्चापि पूर्वं कथितं च फलं तदेव ।

वृत्तस्थमेव चतुरस्रभवं हि वेद्यं
नान्यत्र विज्ञगणकैरितितत्स्फुटं स्यात् ।

इदानीं त्रिभुज सम्बन्धिनः कतिचन सिद्धान्तानाह—

पूर्वप्रकारेण—

$$\text{कोज्या आ} = \frac{\text{त्रि}\,(\text{क}^2 + \text{ग}^2) - \text{अ}^2}{\text{२ क ग}}$$

$$(\text{त्रि} - \text{कोज्या आ} = \text{त्रि} - \frac{\text{त्रि}\,(\text{क}^2 + \text{ग}^2) - \text{अ}^2}{\text{२ क ग}}$$

$$\text{त्रि}\,(\text{त्रि} - \text{कोज्या}) = \frac{\text{त्रि} \times \text{अ}^2 - (\text{क} - \text{ग})^2\,\text{त्रि}^2}{\text{२ क ग}}$$

$$= \text{त्रि}$$

$$\text{अ}^2 - \text{क}^2 + \text{ग}^2 - \frac{\text{२क.ग कोज्या आ}}{\text{त्रि}}$$

$$= \frac{\text{त्रि}\,(\text{क}^2 + \text{ग}^2) - \text{२ क ग कोज्या आ}}{\text{त्रि}}$$

$$\therefore \text{कोज्या आ} = \frac{\text{त्रि}\,(\text{क}^2 + \text{ग}^2) - \text{त्रि अ}^2}{\text{२ क ग}}$$

$$\text{त्रि} - \text{कोज्या आ} = \text{त्रि} - \frac{\text{त्रि}\,(\text{क}^2 + \text{ग}^2) - \text{त्रिअ}^2}{\text{२ क ग}}$$

$$= \frac{\text{त्रि}\,[\,\text{अ}^2 - (\text{क-ग})^2\,]}{\text{२ क-ग}}$$

$$= \frac{\text{२ त्रि}\,[\,(\text{अ} + \text{क} - \text{ग})\,(\text{अ} + \text{ग} - \text{क})}{\text{४ क-ग}}$$

$$= \frac{\text{२ त्रि}\,[\,(\text{स} - \text{ग})\,(\text{स} - \text{क})}{\text{क-ग}}$$

$$\therefore \frac{\text{त्रि}\,(\text{त्रि}-\text{कोज्या आ})}{२} = \frac{\text{त्रि}^2(\text{स}-\text{ग})\,(\text{स}-\text{क})}{\text{क}-\text{ग}}$$

$$\text{ज्या}^2\tfrac{1}{2}\ \text{आ} = \frac{\text{त्रि}^2\,(\text{स}-\text{ग})\,(\text{स}-\text{क})}{\text{क}-\text{ग}}$$

$$\therefore \text{ज्या}\tfrac{1}{2}\ \text{आ} = \text{त्रि}\sqrt{\frac{(\text{स}-\text{ग})\,(\text{स}-\text{क})}{\text{क}-\text{ग}}}$$

एवं $\text{कोज्या}\tfrac{1}{2}\ \text{आ} = \text{त्रि}\sqrt{\dfrac{\text{स}\,(\text{स}-\text{अ})}{\text{क}-\text{ग}}}$

$$\therefore \frac{\text{ज्या}\tfrac{1}{2}\ \text{आ}\text{-त्रि}}{\text{कोज्या}\tfrac{1}{2}\ \text{आ}} = \text{त्रि}\sqrt{\frac{(\text{स}-\text{क})\,(\text{स}-\text{ग})}{\text{स}\,(\text{स}-\text{अ})}}$$

भुजसमासदलं भुजहीनितं
अभिहतिर्भुजघातहृतं पदम् ।
त्रिभगुणेनगुणं खलु शिञ्जिनी
धरणिसंमुखकोणदलोद्भवा ॥

भुजसमासदलं कुबिहीनितं
अभिहतिर्भुजघातहृतं पदम् ।
त्रिभगुणेन गुणं खलु कोटिजा
धरणिसंमुखकोणदलज्यका ॥

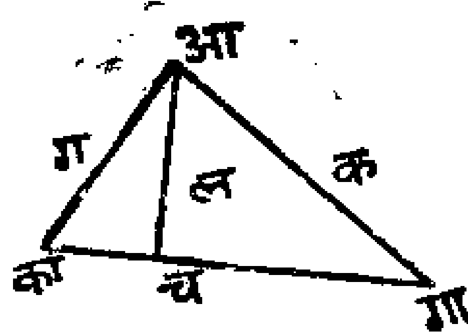
सकलभुजसमासस्तस्यखण्डं विधेयं
तदिह निजभुजाभ्यामूनमेतद्वधो यः ।
भुजयुतिदलनिघ्नोन्यूनयोगार्धमित्या
गणक परिहृतोऽस्या मूलमानं विधेयम् ॥

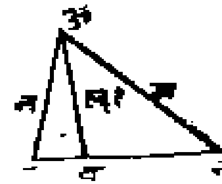
पदं त्रिज्याहतं स्पर्शरेखा स्यादर्धसंभवा
भूमिसंमुखकोणस्य चेति स्पष्टं विजानताम्

ऋजुत्रिकोणेऽथ कुशाग्रधीभिः
जीवादयः प्रोक्तदिशाऽवगम्या ।
कोणार्धजाताः सकलाः सुखार्थं
ततोऽनुवक्ष्ये विषयं तदन्यम् ॥

इदानीं विशेषमाह ।

समानजातित्रिभुजेऽथ बाह्वोः
कृत्योस्तथा तत्फलयोश्च तत्र
समैव निष्पत्तिरितीह वेद्यं
विज्ञानविद्भिर्गणितप्रवीणैः ॥





$$\frac{\text{ल}\cdot\text{च}}{२} = \text{आकागा त्रिभुजम् ।}$$

$$\frac{\text{ल}_{१}\cdot\text{न}}{२} = \text{अइउ त्रिभुजम् ।}$$

$$\therefore \frac{\text{च}}{\text{प}}\cdot\frac{\text{ल}}{\text{ल}_{१}} = \frac{\text{आकागा त्रिभुज ।}}{\text{अइउ त्रिभुज ।}}$$

$$\text{ल} = \frac{\text{ग}\cdot\text{ज्याका}}{\text{त्रि}}$$

$$ल_1 = \frac{न\text{-}ज्याउ}{त्रि}$$

$$\therefore \frac{ल}{ल_1} = \frac{ज्याका}{ज्याउ} \quad \frac{ग}{न} (ज्याका = ज्याउ) = सरलजातित्वात्$$

$$= \frac{ग}{न}.$$

त्रिभुजयोः साजात्यतः ।

$$\frac{ग}{न} = \frac{च}{व}.$$

$$\therefore \frac{\triangle\ आकागा}{\triangle\ अइउ} = \frac{च}{प}\cdot\frac{ल}{ल_1} = \frac{च}{प}\cdot\frac{च}{व} = \frac{च_2}{व_2}$$

जात्यत्रिकोणे भुजकोटिवर्ग-
योगः सदा कर्ण कृति प्रमाणः ।
एवं च कर्णोपरियत्फलं स्यात्
तदेव दोःकोटिफलैक्यतुल्यम् ॥

अतः परं स्फुटं वक्ष्ये कुटिलं त्रिभुजं बुध !
यस्य सम्बन्धमात्रेण क्षेत्रक्षोदः प्रजायते ॥

इदानीं कुटिलत्रिभुजमाह—

त्रिभिर्महद्वृत्तभवैर्हि चापै-
र्यत्क्षेत्रमुत्पद्यत एक गोले ।
तद्गोलपृष्ठे वलयानुकारे
वदन्ति चापत्रिभुजं बुधेन्द्राः ॥

षडेवावयवाः सन्ति सर्वस्मिन् त्रिभुजे सदा ।
त्रयो भुजाः त्रयः कोणाश्चेति सम्बन्धिनो ध्रुवाः ॥
तत्र त्रितयसम्बन्धादन्यावयवसाधनम् ।
कुर्वन्ति गणितज्ञाननिपुणा गणका इह ॥

षट्स्वेवावयवेष्वेवं त्रितयग्रहणादिह ।
चत्वार एव भेदाः स्युस्तत्स्वरूपं निरूप्यते ॥

त्रयो भुजाः, त्रयः कोणा, द्वौ भुजावेककोणकः ।
कोणौ द्वौ च भुजश्चैकश्चेति भेदा श्चतुर्विधाः ॥

विषमकोणवशाद्विषमाभिधं
निगदितं गणकैस्त्रिभुजं त्विह ।
यदि भवेदिह कोऽपि समाभिध-
स्तदिह जात्यमिदं त्रिभुजं मतम् ॥

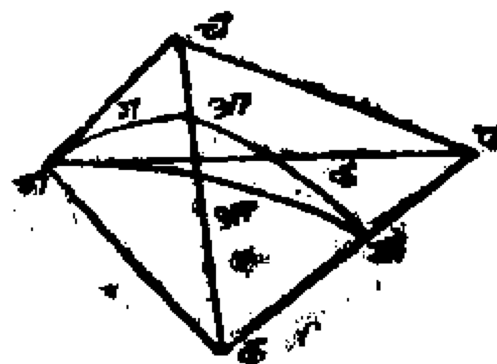
इदानीं त्रिभुज गणितं विवक्षुराचार्यो तावच्चापजात्यत्रिभुजे भुजत्रय-ज्ञानादन्यावयव साधनमाह ।

भुजमेकं भुवं मत्वा परिशेषौ भुजाह्वयौ ।
चापीयत्रिभुजे चापि प्रकल्प्य गणितं ब्रुवे ॥

भूकोटिजीवा त्रिगुणाहतोना
कोटिद्वयोर्दोर्लवयोर्वधेन ।
त्रिज्याहता दोर्गुणघातभक्ता ।
भूसंमुखाकोद्भवकोटिजीवा ॥

अत्रोपपत्तिर्गोलोपरि स्फुटा तथापि बालावबोधार्थं क्षेत्रविन्यासपूर्वकं किञ्चिदुच्यते—

तदर्थं क्षेत्रदर्शनम् —



क = गोलकेन्द्रम् ।

अत्र < आकागा = < चकाप वृत्तोत्पन्न स्पर्शरेखोत्पन्नकोणयोः समत्वात्

अथ भूसंमुखास्रोऽङ्कवकोटिजीवेत्यादि विधानेन—

$$\text{चप}^2 = \text{का च}^2 + \text{काप}^2 - \frac{2\ \text{का च-काप-कोज्या}\angle\text{च कप}}{\text{त्रि}}$$

$$= \text{कप}^2 + \text{कच}^2 - \frac{2\ \text{कच-कप-कोज्या}\angle\text{चकप}}{\text{त्रि}}$$

समशोधनेन—

$$\text{कच}^2 + \text{कच}^2 - (\text{काप}^2 + \text{काप}^2) = \frac{2\ \text{कच-कप-कोज्या}\angle\text{चकप}}{\text{त्रि}}$$

$$= \frac{2\ \text{का च-काप-कोज्या}\angle\text{चकाप}}{\text{त्रि}}$$

$$\text{अत्र कच} = \text{छेग} = \frac{\text{त्रि}^2}{\text{कोज्याग}}$$

$$\text{कप} = \text{छेअ} = \frac{\text{त्रि}^2}{\text{कोज्या अ}}$$

$$\text{एवं}\quad \text{का च} = \text{स्पग} = \frac{\text{ज्याग-त्रि}}{\text{कोज्याग}}$$

$$\text{काप} = \text{स्पअ} = \frac{\text{ज्याअ-त्रि}}{\text{कोज्याअ}}$$

$$\therefore\ 2\ \text{त्रि}^2 = \frac{2\ \text{त्रि}^2}{\text{कोज्याअ-कोज्याग}} \cdot \frac{\text{कोज्याक}}{\text{त्रि}}$$

$$= \frac{2\ \text{ज्याअ-ज्याग-त्रि}^2}{\text{कोज्याअ-कोग}} \cdot \frac{\text{कोज्याका}}{\text{त्रि}}$$

$$\therefore \frac{\text{त्रि}^{2}\cdot\text{कोज्याक} - \text{ज्याअ}\cdot\text{ज्याग}\cdot\text{कोज्याका}}{\text{कोज्याअ}\cdot\text{कोज्याग}} = \text{त्रि}$$

$$\therefore \text{कोज्याका} = \frac{\text{त्रि}^{2}\cdot\text{कोज्याक} - \text{कोज्याअ}\cdot\text{कोज्याग}\cdot\text{त्रि}}{\text{ज्याअ}\cdot\text{ज्याग}}$$

उपपन्नम् ।

$$\text{एवं}\quad \text{कोज्याआ} = \frac{\text{त्रि}^{2}\cdot\text{कोज्याअ} - \text{कोज्याक}\cdot\text{कोज्याग}\cdot\text{त्रि}}{\text{ज्याक}\cdot\text{ज्याग}}$$

$$\text{कोज्यागा} = \frac{\text{त्रि}^{2}\cdot\text{कोज्याग} - \text{कोज्याअ}\cdot\text{कोज्याक}\cdot\text{त्रि}}{\text{ज्याअ}\cdot\text{ज्याक}}$$

इदानीं विशेषमाह ।

कोटिज्यकावर्गयुतिं भुजानां
घातं तथा कोटिजशिञ्जिनीनाम् ।
कृत्वा युतिं प्रोज्झ्यकृतौ त्रिमौर्व्याः
घातत्रिभज्यार्धहृतः फलेन
शेषं युतं मूलमनेन निघ्नी
त्रिज्याकृतिर्दोर्गुणघातभक्ता ।
भूसंमुखास्योद्भवांशशिञ्जिनी स्या-
देवं हि चापत्रिभुजे विचिन्त्यम् ॥

अत्रोपपत्तिः । पूर्वप्रकारेण—

$$\text{कोज्याआ} = \frac{\text{त्रि}^{2}\cdot\text{कोज्याअ} - \text{कोज्याक}\cdot\text{कोज्याग}\cdot\text{त्रि}}{\text{ज्याक}\cdot\text{ज्याग}}$$

$$\therefore \text{त्रि}^{2}\cdot\text{कोज्या}^{2}\text{आ} = \text{त्रि}^{2} - \left(\frac{\text{त्रि}^{2}\cdot\text{कोज्याअ} - \text{कोज्याक}\cdot\text{कोज्याग}\cdot\text{त्रि}}{\text{ज्याक}\cdot\text{ज्याग}}\right)^{2}$$

$$=\frac{\text{त्रि}^{२}\cdot\text{ज्या}^{२}\text{क}\cdot\text{ज्या}^{२}\text{ग}-(\text{त्रि}^{२}\cdot\text{कोज्याअ}-\text{कोज्याक}\cdot\text{कोज्याग}\cdot\text{त्रि})^{२}}{\text{ज्या}^{२}\text{क}\cdot\text{ज्या}^{२}\text{ग}}$$

$$=\frac{\text{त्रि}^{२}(\text{त्रि}^{२}-\text{कोज्या}^{२}\text{क})(\text{त्रि}^{२}-\text{कोज्या}^{२}\text{ग})-(\text{त्रि}^{४}\cdot\text{कोज्या}^{२}\text{अ}-२\text{त्रि}^{२}\cdot\text{कोज्याअकोज्य}}{\text{ज्या}^{२}\text{क}\cdot\text{ज्या}^{२}\text{ग}}$$

$$\frac{\text{क}\cdot\text{कोज्याग}\cdot\text{त्रि}+\text{कोज्या}^{२}\text{क}\cdot\text{कोज्या}^{२}\text{ग}\cdot\text{त्रि}^{२})}{\text{ज्या}^{२}\text{क}\cdot\text{ज्या}^{२}\text{ग}}$$

$$=\frac{(\text{त्रि}^{४}-\text{त्रि}^{२}\cdot\text{कोज्या}^{२}\text{क}-\text{त्रि}^{२}\cdot\text{कोज्या}^{२}\text{ग}+\text{कोज्या}^{२}\text{क}\cdot\text{कोज्या}^{२}\text{ग})\text{त्रि}^{२}}{\text{ज्या}^{२}\text{क}\cdot\text{ज्या}^{२}\text{ग}}$$

$$-\left\{\frac{\text{त्रि}^{४}\cdot\text{कोज्या}^{२}\text{अ}-२\text{त्रि}^{२}\cdot\text{कोज्याअ}\cdot\text{कोज्याक}\cdot\text{कोज्याग}\cdot\text{त्रि}}{\text{ज्या}^{२}\text{क}\cdot\text{ज्या}^{२}\text{ग}}+\frac{\text{कोज्या}^{२}\text{क}\cdot\text{कोज्या}^{२}\text{ग}\cdot\text{त्रि}^{२}}{\text{ज्या}^{२}\text{क}\cdot\text{ज्या}^{२}\text{ग}}\right\}$$

$$=\frac{\text{त्रि}^{६}-\text{त्रि}^{४}\cdot\text{कोज्या}^{२}\text{अ}-\text{त्रि}^{४}\cdot\text{कोज्या}^{२}\text{क}-\text{त्रि}^{४}\cdot\text{कोज्या}^{२}\text{ग}}{\text{ज्या}^{२}\text{क}\cdot\text{ज्या}^{२}\text{ग}}+\frac{२\text{त्रि}^{४}\cdot\text{कोज्याअ}\cdot\text{कोज्याककोज्याग}}{\text{त्रि}\cdot\text{ज्या}^{२}\text{क}\cdot\text{ज्या}^{२}\text{ग}}=$$

$$\frac{\text{त्रि}^{४}}{\text{ज्या}^{२}\text{क}\cdot\text{ज्या}^{२}\text{ग}}\left(\text{त्रि}^{२}-(\text{कोज्या}^{२}\text{अ}+\text{कोज्या}^{२}\text{क}+\text{कोज्या}^{२}\text{ग})+\frac{\text{कोज्याअ}\cdot\text{कोज्याक}\cdot\text{कोज्याग}}{\frac{\text{त्रि}}{२}}\right)$$

$$ज्याआ = \frac{त्रि^2}{ज्याक\cdot ज्याग}\sqrt{(त्रि^2 - या^2) + \frac{घात}{\frac{त्रि}{2}}}$$

$$= \frac{त्रि^2}{ज्याक\cdot ज्याग}\sqrt{शे + फ}$$

उपपन्नम् ।

इदानीमन्यं विशेषमाह ।

निखिलभुजसमासस्तस्यखण्डं चतुःस्थं
पृथगिह भुजभागैर्हीनितं तज्ज्यकानाम् ।
अभिहतिरिह मूलं तत्त्रिभज्याविनिघ्नं
भुजगुणहतिखण्डेनाहृतं वा ज्यका स्यात् ॥

अत्रोपपत्त्यर्थं यतते—

$$कोज्याआ = \frac{त्रि^2\cdot कोज्याअ - कोज्याक\cdot कोज्याग\cdot त्रि}{ज्याक\cdot ज्याग}$$

$$त्रि - कोज्याआ = त्रि - \frac{त्रि^2\cdot कोज्याअ - कोज्याक\cdot कोज्याग\cdot}{ज्याक\cdot ज्याग}$$

$$= \frac{त्रि(कोज्याक\cdot कोज्याग + ज्याक\cdot ज्याग) - त्रि^2\cdot कोज्याअ}{ज्याक\cdot ज्याग}$$

$$= \frac{त्रि^2\{कोज्या(क-ग) - कोज्याअ\}}{ज्याग\cdot ज्याक}$$

$$= \frac{2त्रि\cdot ज्या\frac{1}{2}(अ+क-ग)\,ज्या\frac{1}{2}(अ+ग-क)}{ज्याक\cdot ज्याग}$$

$$= \frac{2त्रि\cdot ज्या(स-ग)\cdot ज्या(स-क)}{ज्याक\cdot ज्याग}$$

$$\frac{\text{त्रि}(\text{त्रि}-\text{कोज्या आ})}{2} = \frac{2\text{त्रि}^2 \cdot \text{ज्या}(\text{स}-\text{ग}) \times \text{ज्या}(\text{स}-\text{क})}{2\ \text{ज्याक} \cdot \text{ज्याग}}$$

$$\text{ज्या}\tfrac{1}{2}\text{आ} = \text{त्रि}\sqrt{\frac{\text{ज्या}(\text{स}-\text{क}) \cdot \text{ज्या}(\text{स}-\text{ग})}{\text{ज्याक} \cdot \text{ज्याग}}}$$

$$\text{एवं कोज्या}\tfrac{1}{2}\text{आ} = \text{त्रि}\sqrt{\frac{\text{ज्यास} \cdot \text{ज्या}(\text{स}-\text{अ})}{\text{ज्याक} \cdot \text{ज्याग}}}$$

भुजैक्यखण्डं भुजाभ्यां विहीनं
ज्ययोराहतिर्दोर्गुणघातभक्ता ।
पदं त्रिज्यकाघ्नं धरासंमुखाशो-
द्भवार्धज्यका चापजातत्रिकोणे ॥

भुजैक्यखण्डज्यका संविनिघ्नी
धरोनैक्यखण्डज्यका संविभक्ता ।
भुजज्याप्रघातेन मूलं त्रिमौर्व्या
हतं भूमुखाशोत्थकोटेदलज्या ॥

अथ त्रिकोणमित्या—

$$\frac{2\text{ज्या}\tfrac{1}{2}\text{आ} \cdot \text{कोज्या}\tfrac{1}{2}\text{आ}}{\text{त्रि}} = \text{ज्याआ}$$

$$= \frac{2\text{त्रि}^2}{\text{त्रि}}\sqrt{\frac{\text{ज्या}(\text{स}-\text{क}) \cdot \text{ज्या}(\text{स}-\text{ग})}{\text{ज्याक} \cdot \text{ज्याग}}} \cdot \sqrt{\frac{\text{ज्यास} \cdot \text{ज्या}(\text{स}-\text{अ})}{\text{ज्याक} \cdot \text{ज्याग}}}$$

$$= \frac{\text{त्रि}\sqrt{\text{ज्यास} \cdot \text{ज्या}(\text{स}-\text{अ}) \cdot \text{ज्या}(\text{स}-\text{क}) \cdot \text{ज्या}(\text{स}-\text{ग})}}{\dfrac{\text{ज्याक} \cdot \text{ज्याग}}{2}}$$

$= \text{ज्याआ}$

$$\text{एवं स्प}^{२}\text{आ} = \frac{\text{ज्या}^{२}\text{आ-त्रि}}{\text{कोज्या}^{२}\text{आ}}$$

$$= \text{त्रि} \sqrt{\frac{\text{ज्या (स−क) ज्या (स-ग)}}{\text{- ज्यास-ज्या (स-अ)}}}$$

भुजेलैक्यखण्डं भुजाभ्यां विहीनं
ज्ययोराहतिश्चैक्यखण्डज्यययाऽऽप्ता ।
धरोनैक्यखण्डज्यकाध्न्या पदं यत्
त्रिभज्याहतं बाहुमध्यार्धभा स्यात ॥

भूलग्नकोणान्तरखण्डकोटि-
च्छायाहि दोरन्तरखण्डमौर्व्या ।
निध्नी भुजैक्यार्धगुणेन भक्ता
छाया शिरः कोणदलोद्भवा वा

इदानीं त्रिध्नभुजांशज्यासाधनमाह—

चतुर्गुणो बाहुगुणस्य वर्गः
त्रिभज्यकावर्गहृतः फलेन ।
हीनं त्रयं बाहुगुणेन निध्नं
सा स्याज्ज्यका त्रिध्नभुजांशकानाम् ॥

इदानीं द्विध्नभुजांशज्यानयनमाह—

दोर्ज्या द्विनिध्नी किलकोटिमौर्व्या
समाहता त्रिज्यकया विभक्ता ।
सा स्याज्ज्यका द्विध्नभुजांशकाना-
मत्रोपपत्तिः सुगमैव धीमन् ॥

ज्यात्पत्त्या—

$$\text{ज्या ३भु} = \frac{\text{ज्या२भु·कोज्याभु} + \text{ज्याभु·कोज्या२भु}}{\text{त्रि}}$$

$$= \frac{\text{२ज्याभु·कोज्याभु}}{\text{त्रि}} \cdot \frac{\text{कोज्याभु}}{\text{त्रि}}$$

$$+ \frac{\text{कोज्या}^{2}\text{भु·ज्याभ}}{\text{त्रि}} \cdot \frac{\text{ज्याभ}}{\text{त्रि}}$$

$$= \frac{\text{२ज्याभ·कोज्या}^{2}\text{भु}}{\text{त्रि}^{2}} + \frac{(\text{त्रि}^{2}\text{-ज्या}^{2}\text{भु–ज्या}^{2}\text{भ})\ \text{ज्याभ}}{\text{त्रि}^{2}}$$

$$= \frac{\text{२ज्याभ}\ (\text{त्रि}^{2}\text{–ज्या}^{2}\text{भु})}{\text{त्रि}^{2}} + \frac{\text{ज्याभु}\ (\text{त्रि}^{2}\text{–२ज्या}^{2}\text{भ})}{\text{त्रि}^{2}}$$

$$= \frac{\text{ज्याभु}\ (\text{२त्रि}^{2}\text{-२ज्या}^{2}\text{भु}+\text{त्रि}^{2}\text{-२ज्याभु})}{\text{त्रि}^{2}}$$

$$= \text{ज्याभ}\left(:\ \frac{\text{४ज्या}^{2}\text{भु}}{\text{त्रि}^{2}}\right)$$

इदानीं त्रिनिघ्नभुजांशानां कोटिज्यानयनमाह—

$$\text{कोज्या}\ (\text{२भु}+\text{भ}) = \text{कोज्या३भु}$$

$$= \frac{\text{कोज्या २भ·कोज्याभु}}{\text{त्रि}} - \frac{\text{ज्या२भ·ज्याभु}}{\text{त्रि}}$$

$$= \frac{\text{कोज्याभु}\ (\text{कोज्या}^{2}\text{भु - ज्या}^{2}\text{भु})}{\text{त्रि}^{2}} - \frac{\text{२ज्याभु·कोज्याभु}}{\text{त्रि}^{2}}$$

$$= \frac{\text{कोज्याभ (त्रि}^2\text{-२ज्या}^2\text{भ - २ज्या}^2\text{भ}}{\text{त्रि}^2}$$

$$= \text{कोज्याभ} \left(१ - \frac{\text{४ज्या}^2\text{भ}}{\text{त्रि}^2}\right)$$

वा $\text{कोज्या३भ} = \text{कोज्याभ} \frac{(\text{कोज्या}^2\text{भ-ज्याभ-२ज्या}^2\text{भ})}{\text{त्रि}^2}$

$$= \text{कोज्याभ} \frac{(\text{कोज्या}^2\text{भ} - ३ (\text{त्रि}^2\text{-कोज्या}^2\text{भ})}{\text{त्रि}^2}$$

$$= \left\{\text{कोज्याभ} \frac{\text{४कोज्या}^2\text{भ}}{\text{त्रि}^2} - ३\right\}$$

चतुर्गुणः कोटिगुणस्यवर्गः
त्रिभज्यकावर्गहृतः फलेऽस्मिन् ।
त्र्यं विशोध्यं भुजकोटिमौर्व्या
महृतं ज्यका त्रिघ्नभ जांश कोटेः ॥

फलोनरूपं भुजकोटिमौर्व्या
समाहृतं वा त्रिगुणस्यबाहोः ।
कोटिज्यका स्यादिति वेदितव्यं
विज्ञानविद्भिर्गणित प्रवीणैः ॥

इदानीं त्र्यंशज्यानयनमाह—

यस्याघनःस्वत्रिलवेनयुक्तः
त्रिभज्यकावर्गहृतः फलं यत् ।
तत्संख्यकायाश्च फलस्य चैवं
वियोगमानं त्रितयांशकस्य ॥

जीवातृतीयांश समं यदि स्या-
त्तदानुसंख्यैवहि शिञ्जिनी स्यात् ।
चापत्रिभागस्य मयोदितास्याः
सुवासना स्पष्टतरैव विद्भिः ॥

पुरातनाचार्यपरास्तु तत्र
वदन्ति यत्तत्प्रवदामि सम्यक्
अंशत्रयज्यात्रितयं प्रकल्प्य
स्थूलज्यका त्र्यंशभवा किलादौ ।।

यस्याघनः स्वत्रितयेन युक्तः
त्रिभज्यकावर्गहृतः फलेन ।
युतस्त्वसौ स्थूलगुणस्तदानीं
त्र्यंशज्यका सूक्ष्मतराकिलैवम् ।।

अस्या अपिघनः कुर्यात्स्वत्रिभागसमन्वितः ।
त्रिज्याकृतिहृतस्तेन युता सूक्ष्मतरज्यका ॥

एवं मुहुर्मुहुरथोऽत्र घनादिना सा
त्र्यंशज्यका भवति सूक्ष्मतमैव नूनम् ।
इत्थंविदन्ति गणितागमविज्ञवर्याः
सिद्धान्तगूढरचनामथनप्रवीणाः ।।

अत्रैव दभंमुख तीक्ष्णधियस्तु मिर्जा-
रूलूकवेगगणकाः प्रवदन्न पूर्वम् ।
तत्क्षेत्रदर्शनपुरस्सरमत्रवक्ष्ये
तद्वासनां स्फुटतरां च विदां मुदे वः ।।

यच्चि त्रिभज्यां परिकल्प्यते तु
ततः स्वबुद्ध्यैवहि संख्यकां ताम् ।
आनीय तत्रैव यथोक्तरीत्या
घनं कलाधःस्थपदं हि निन्युः ।।

मध्यन्ते कल्पना बुद्धिरादावेव कथं न सा ।
इति मत्वा तु मिर्जोक्ता बुद्धिर्नैव गरीयसी ॥

एवं मुनीश्वरकृती कृतिनां वरेण्यः
क्षेत्रं तदेव परिहृत्य ततोऽति यत्नात् ।
तत्कल्पनान्तरवशान्निजवासनायां
त्र्यंशज्यकाविधिविधानमहो चकार ॥

सिद्धान्ततत्त्वविद्बाधित बुद्धि-चुञ्चुः
गूढाशयार्थवचनामृतगीर्भिरीज्यः ।
मिर्जोदितात्मसरणिं परिभाव्यधीमान् ।
त्र्यंशज्यकामधि शुभांपदवीं न भेजे ॥

घनः प्रसाध्य खिलवेनयुक्तः
त्रिभज्यकावर्गहृतः फलेन ।
युक्तस्त्वसौ स्थूलगुणः पुरोक्तः
त्र्यंशज्यका सूक्ष्मतरा ततः स्यात् ॥

अस्या अपिघनः कुर्यात स्वत्रिभागेन संयुतः ।
त्रिज्याकृतिहृतस्तेनयुता सूक्ष्मतरज्यका ॥

एवं मुहुर्मुहुरथोऽत्र घनादिना सा
त्र्यंशज्यका भवति सूक्ष्मतमा बुधेन्द्राः ।
इत्थं विदन्ति गणितागमविज्ञवर्याः
सिद्धान्तबन्धनपराः कुशलाः सुखार्थम् ॥

अत्रैवदर्भमुखतीक्ष्णधियस्तु मिर्जा-
ऊलूकवेगगणकाः प्रवदन्ति तन्त्रे ।
तत्क्षेत्रदर्शनपुरस्सरमत्र वक्ष्ये
तद्वासनां स्फुटतरां विदुषां मुदेव ॥

अतोऽत्र तत्क्षेत्रविधिं ब्रवीमि
ततः परं तद्गणितं च वक्ष्ये ।

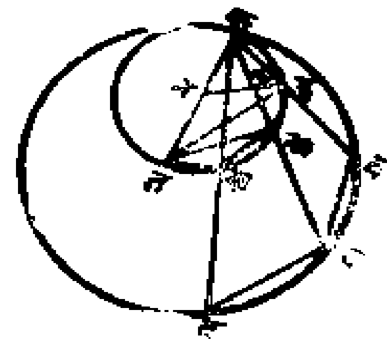
यथा यथाङ्गीकृतमार्यवर्यै-
र्मुनीश्वरैः स्वाशयसार्वभौमे ॥

अत्रैव दभमुखतीक्ष्णधियाऽथ मिर्जा-
ऊलूकवेगगणकेन निजोरुतन्त्रे ।
क्षेत्रप्रपंचकुशलेन विदा यदुक्तं
तत्क्षेत्रदर्शनपुरस्सरमेव वक्ष्ये ।

पष्टि त्रिभज्यां वारिकल्प्य ते तु
ततः स्वबुद्ध्यैव ... संख्यकां ताम् ।
आनीय तत्रापि यथोक्तरीत्या
घनं कलाधःस्थपदं हि निन्युः ॥

यद्यन्ते कल्पना बुद्धिः रादावेव कथं नु ताम् ।
इति मत्वा तु मिर्जोक्ता बुद्धिः सा तु मुधैव हि ॥

मिर्जोलुकवेगकल्पितक्षेत्रवासना—
कबचद चापं पडंशमितं कल्पितम् ।
कब, कच, कद पूर्णज्यानां
क, स अध बिन्दवः स्युः ।
त = कबचद वृत्त केन्द्रम् ।
न = कहफस वृत्त केन्द्रम् ।
कब, बच, चद चापानि समानि
अंशद्वय तुल्यान्येव ।
अतः कब = बच = चद पूर्णज्याः ।



$$\text{कस} = \text{ज्या}२^\circ = \frac{\text{कद}}{२}$$

अत्र कह एकांशज्या = अभीष्ट तृतीयांशज्या = या

$\therefore$ $\text{कफ}^२ = \text{या}^२ + \text{या ज्या } ३^\circ$

$$\text{या}\quad \text{कल}^{२}\ \text{या}^{२} - \text{हल}^{२},\ \text{हल} = \frac{\text{कह}^{२}}{\text{कल}} = \frac{\text{या}^{२}}{६०}$$

अत्र

$$\therefore\quad \text{हल}^{२} = \frac{\text{या}^{४}}{६०\times६०}$$

$$= \text{या}^{२}\text{-या}^{२} = \text{या}^{४}$$

$$\text{कल}^{२} = \text{या}^{२} - \frac{\text{या}^{४}}{३६००}$$

$$\therefore\quad ४\text{कल}^{२} = \text{कक}^{२} = ४\text{या}^{२} - \frac{४\text{या}^{४}}{३६००}$$

$$\therefore\quad ४\text{या}^{२} - \frac{४\text{या}^{४}}{३६००} = \text{या}^{२} - \text{याज्या}३^{\circ}$$

$$३\text{या}^{२} - \frac{४\text{या}^{४}}{३६००} = \text{या}^{२} + \text{या ज्या}३^{\circ}$$

$$३\text{या} - \frac{४\text{या}^{३}}{३६००} = \text{ज्या}३^{\circ}$$

$$\text{या} - \frac{४}{३}\cdot\frac{\text{या}^{३}}{३६००} = \frac{\text{ज्या}३^{\circ}}{३}$$

$$= \text{या} - \frac{\text{या}^{३}\ (१+\frac{१}{३})}{३६००} = \frac{\text{ज्या}३^{\circ}}{३}$$

अत्र सा संख्या गवेषणीया यस्याः सत्र्यंश धनविकलायाश्चान्तरं अंशत्रितयजीवात्रिभागेन समं भवतीति तदुक्तिः। सा च केवलं प्रयासायैव।

अत्रो लूफवेगमतेन ज्या३° = ३।८।२४।२३।५९।३४।२८।२५।१५

$$\therefore \quad \frac{\text{ज्या}३^\circ}{३} = १।२।४८।११।५९।११।२६।२५$$

सूक्ष्मज्याविधानेन—

$$\text{ज्या}३^\circ = ३।८।२४।२४।३६$$

$$\frac{\text{ज्या}३^\circ}{३} = १।२।४८।११।२२$$

अत्रान्तरं विद्धिः परीक्ष्यम् ।

इदानीं चतुर्गुणभुजज्यामाह ।

$$\text{ज्या}४\text{भु} = \frac{२\text{ज्या}२\text{भु-कोज्या}२\text{भु}}{\text{त्रि}}$$

$$= \frac{२}{\text{त्रि}} \cdot \frac{२\text{ज्याभु-कोज्याभु}}{\text{त्रि}} \cdot \frac{\text{कोज्या}^२\text{भु}-\text{ज्या}^२\text{भु}}{\text{त्रि}}$$

$$= \frac{४}{\text{त्रि}३} \left(\text{ज्याभु कोज्या}^३\text{भू} - \text{कोज्याभु-ज्या}^३\text{भु} \right)$$

$$= \frac{४}{\text{त्रि}^३} \left(\text{ज्याभु-को}^२\text{याभु} \right) \left(\text{त्रि}^२ - २\text{ज्याभु} \right)$$

$$= \frac{४}{\text{त्रि}^३} \sqrt{(\text{त्रि}^२-\text{ज्या}^२\text{भु})}\text{-ज्याभु} \left(\text{त्रि}^२ - २\text{ज्याभु}\right)$$

$$= \frac{४\text{ज्याभु}}{\text{त्रि}^३} \sqrt{\text{ज्या}^२\text{भु} \left(\text{त्रि}^२ - २\text{ज्या}^२\text{भु}\right)^२ \left(\text{त्रि}^२ - \text{ज्या}^२\text{भु}\right)} \text{—(१)}$$

$$\left(\text{त्रि}^२ - २\text{ज्या}^२\text{भु} \right)^२ = \text{त्रि}^४ - ४\text{त्रि}^२\text{ज्या}^2\text{भु} + ४\text{ज्या}^४\text{भु}$$

$$\text{त्रि}^२ - \text{ज्या}^2\text{भु}$$

$$\therefore \quad (\text{त्रि}^२ - \text{ज्या}^२\text{भु}) \; (\text{त्रि}^२ - २\text{ज्या}^2\text{भु})^२ = \text{त्रि}^2 \cdot \text{त्रि}^४\text{-ज्या}^2 - ४\text{त्रि}^४\text{ज्या}^2\text{भु}$$

$$+ \; ४\text{त्रि}^२\text{-ज्या}^४\text{भु} + ४\text{त्रि}^२\text{-ज्या}^४\text{भु} - ४\text{ज्या}^६\text{भु}$$

$=$ त्रि^{६} − ५त्रि^{४}-ज्याभु + ८त्रि^{२}-ज्या^{४}भु − ४ज्या^{६}भु

$=$ त्रि^{४}(त्रि^{२} − ५ज्या^{२}भु) + ४ज्या^{४}भु (२त्रि^{२} − ज्या^{२}भु)

$=$ $\sqrt{\text{त्रि}^{४}\text{-आ} + ४\text{ज्या}^{४}\text{भु-अन्य}}$ $\left(\frac{\text{४ज्याभु}}{\text{त्रि३}}\right)$

पंचघ्नदोर्ज्या कृतिहीनिताया:
त्रिज्याकृतिर्यत्त तदाद्यसंज्ञम् ।
बाहुज्यकावर्गविहीनिता या
द्विघ्नत्रिभज्याकृतिरन्यसंज्ञ: ॥

आद्यस्त्रिभज्याकृतिवर्गनिघ्न:
चतुर्घ्नदोर्ज्याकृतिवर्गनिघ्न: ।
अन्यस्तयो: संयुतित: पदेन
भुजज्यया संगुणिता त्रिमौर्व्या:
घनेन भक्ता हि चतुर्घ्नदोर्ज्या ॥

ज्याकोटिनाम्ने भुजभागजाते
मिथ: प्रगुण्येऽथतयोर्धनाभ्याम् ।
विश्लेषमानं चतुराहतं तत्
त्रिज्याघनाघ्नं ह्यथवा ज्यका सा ।
विलोमतोऽस्याश्चतदाङ्घ्रिजज्या ॥

इदानीं पंचगुणितभुजज्यानयनमाह—

ज्योत्पत्त्या—

ज्या (३भु + २भु) = ज्या५भ

$=$ $\frac{\text{ज्या३भु-कोज्या२भ}}{\text{त्रि}}$ + $\frac{\text{कोज्या३भ-ज्या२भ}}{\text{त्रि}}$

अत्र ज्या ३भु = ज्याभु $\left(\frac{३ - ४ज्या^२भु}{त्रि^२} \right)$

$= \frac{ज्याभु (३त्रि^२ - ४ज्या^२भु)}{त्रि^२}$

कोज्या२भु $= \frac{कोज्या^२भु - ज्या^२भु}{त्रि} = \frac{त्रि^२ - २ज्या^२भु}{त्रि^२}$

∴ $\frac{ज्या३भु - कोज्या२भु}{त्रि} = \frac{३त्रि^२ज्याभु - ४ज्या^३भु}{त्रि^२} \cdot \frac{त्रि^२ - २ज्या^२भु}{त्रि^२}$

$= \frac{३त्रि^४ज्याभु - ४ज्या^३भु\text{-}त्रि^२ - ६त्रि^२\text{-}ज्या^३भु + ८ज्या^५भु}{त्रि}$

$= \frac{३त्रि^४\text{-}ज्याभु - १०ज्या^३भु \cdot त्रि^२ + ८ज्या^५भु}{त्रि^४}$ ......(१)

एवं $\frac{कोज्या३भु\text{-}ज्या२भु}{त्रि}$

$= \frac{२ज्याभु\text{-}कोज्या^२भु}{त्रि^२} \cdot$ कोज्याभु $\left(\frac{४कोज्या^२भु}{त्रि^२} - ३ \right)$

$= \frac{२ज्याभु\text{-}कोज्या^२भु \; (४कोज्या^२भु - ३त्रि^२)}{त्रि^४}$

$= \frac{२ज्याभु (त्रि^२ - ज्या^२भु) \{४(त्रि^२ - ज्या^२भु) - ३त्रि^२ \}}{त्रि^६}$

$= \frac{२त्रि^४\text{-}ज्याभु - १०त्रि^२\text{-}ज्या^३भु + ८ज्या^५भु}{त्रि^४}$ ......(२)

(१) (२) योः संयोगेन—

∴ $ज्या५भु = \frac{१६ज्या^५भु - २० त्रि^२\text{-}ज्या^३भु + ५त्रि^४\text{-}ज्याभु}{त्रि^४}$

$$= \frac{ज्याभु}{त्रि^4} \{ (१६ज्या^2भु + ५त्रि^2) - २०त्रि^2 \cdot ज्या^2भु \}$$

नृपाहतो दोर्गुणवर्गवर्गः
खाङ्कघ्नकावर्गकृतीषुघातः ।
युतिस्तयोर्वर्गहतिर्नखघ्नी
विशोधनीया त्रिभदोर्ज्ययोर्हि ॥
शेषं भुजज्यागुणितं विभक्तं
त्रिभज्यकायाःकृतिवर्गकेण ।
स्वेषघ्नदोर्दोर्भगजशिञ्जिनी स्या-
त्ततो विलोमेन शरांशजया ॥

इदानीं षडंगुलभुजज्यामाह ।

अत्रापि ज्योत्पत्त्या—

$$ज्या६भु = \frac{२ज्या३भु-कोज्या३भु}{त्रि}$$

$$अत्र ज्या३भु = ज्याभु \left(३ - \frac{४ज्या^2भु}{त्रि^2}\right)$$

$$कोज्या३भु = कोज्याभु \left(\frac{४कोज्या^2भु}{त्रि^2} - ३\right)$$

$$\therefore \frac{२ज्या३भु-कोज्या३भु}{त्रि} = \frac{२ज्याभु-कोज्याभु}{त्रि} \cdot \frac{३त्रि^2 - ४ज्या^2भु}{त्रि^2}$$

$$\times \frac{४(त्रि^2-ज्या^2भु)-३त्रि^2}{त्रि^2}$$

$$= ज्या२भु \frac{(३त्रि^2-४ज्या^2भु)(त्रि^2-४ज्या^2भु)}{त्रि^4}$$

$$= \frac{ज्या२भु}{त्रि^4} [३त्रि^4 - ४त्रि^2 \cdot ज्या^2भु - १२ त्रि^2 \cdot ज्या^2भु + १६ज्या^4भु]$$

$$= \frac{\text{ज्या}^{2}\text{भु}}{\text{त्रि}^{4}} \left(१२\ \text{ज्या}^{4}\text{भु} + १६\ ३\ \text{त्रि}^{4} - १६\text{त्रि}^{2}\text{-ज्या}^{2}\text{भ} \right)$$

नृपाहता दोर्गुण वर्गवर्गः

खाङ्कज्यकावर्गकृतिः त्रिनिघ्नी।

युतौ तयोर्वर्गहृति नृपघ्नीं

त्रिज्याभुजांशज्यकयोश्च तत्र॥

संशोध्य शेषं द्विगुणस्य बाहो-

र्ज्ययाहृतं तद्विषमौर्विकायाः।

वर्गस्य वर्गेण हृतं तदा स्या-

द्रसघ्न बाहोः खलु शिञ्जिनी सा॥

षड्भागजीवाऽस्य विलोमतः स्यात्।

इदानीं गोलीयत्रिभुजफलानयनमाह —

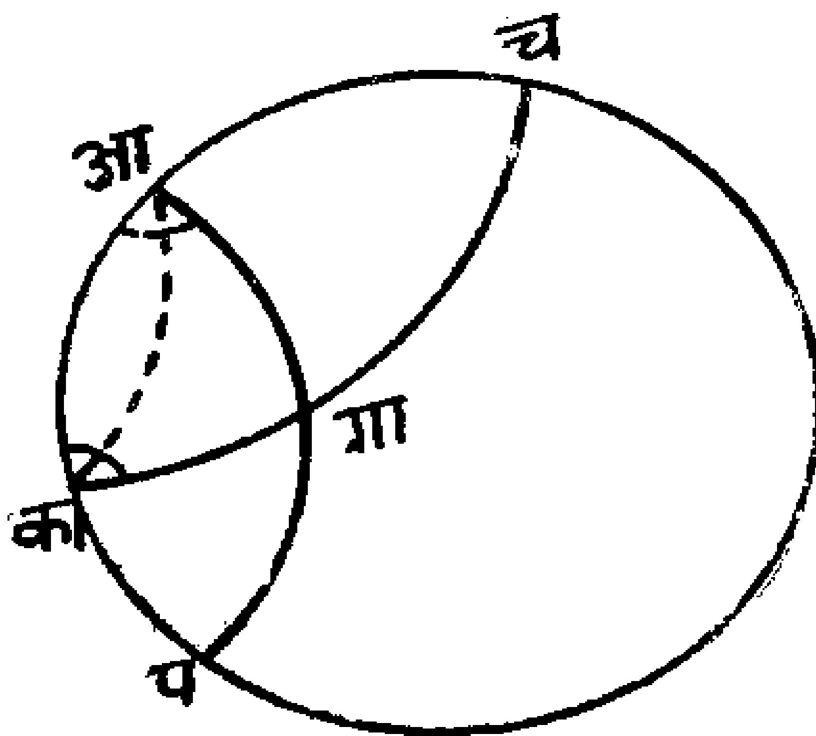
निखिलकोणयुतिः खधृतिच्युता

परिधिखण्डगणा त्रिगुणाहता।

खधृतिहृच्च फलं त्रिभुजे फलं

भवति गोलजपृष्ठगते सदा॥

क्षेत्रम —



आकाशा त्रिभजम

अत्र क्षेत्र दर्शनेन जाप· का च· गाम वप्राणां फलानि क्रमेण—

$$\frac{\text{वृफ}^{१}_{२}\text{·आ}}{१८०},\ \frac{\text{वृफ}^{१}_{२}\text{·का}}{१८०},\ \frac{\text{वृफ}^{१}_{२}\text{·गा}}{१८०}$$

$$\therefore\quad २\text{त्रि फ}+\text{गोलार्ध प्रृफ}\ \cdot\ \frac{\text{प्रृफ}^{१}_{२}}{१८०}\ (\text{आ}+\text{का}+\text{गा})$$

$$२\ \text{त्रिफ} = १८० \left(२\ \text{त्रिफ}+\text{प्रृफ}^{१}_{२}\right) - \text{प्रृफ}^{१}_{२}\ (\text{आ}+\text{का}+\text{गा})$$

$$\therefore\quad \text{त्रिफ} = \frac{\text{प्रृफ}^{१}_{२}\ (\text{आ}+\text{का}+\text{गा}-१८०)}{२\times\ \ १८०}$$

$$\text{प्रृफ}^{१}_{२} = \frac{\text{प}\times\text{व्या}}{२}$$

$$\therefore\quad \text{त्रिफ} = \frac{\text{प}\times\text{व्या}}{२\times२\times१८०}\ (\text{आ}+\text{का}+\text{गा}-१८०)$$

$$= \frac{\frac{\text{प}}{२}\cdot\ \text{त्रि}\ (\text{आ}+\text{का}+\text{गा}-१८०)}{१८०}$$

इदानीं वर्ग समीकरणस्वरूपमाह—

साव्यक्तरूपो यदि वर्णवर्गः
शून्येन तुल्यश्च तदा तु सा स्यात् ।
समीकृतिर्वर्गसमाभिधेया
अस्याश्च मूलं खलुवर्णमानम् ॥

अत्रोपपत्त्यर्थं कल्प्यते—

$$\text{अ·या}^{२}+\text{क·या}+\text{च} = ०$$

अत्र अ, क, च स्थिराङ्कावोध्याः ।

अत्र मूलानयनविधानेन—

$$\text{या} = \frac{-\text{क} \pm \sqrt{\text{क}^2 - 4\ \text{अ-च}}}{2\ \text{अ}}$$

$$\text{अत्र या}_1 = \frac{-\text{क} + \sqrt{\text{क}^2 - 4\ \text{अ-च}}}{2\ \text{अ}}$$

$$\text{या}_2 = \frac{-\text{क} - \sqrt{\text{क}^2 - 4\ \text{अ-च}}}{2\ \text{अ}}$$

अतो वर्गसमीकरणे द्विविधं मूलमानं भवतीति ।

$$\text{अतः या}_1 + \text{या}_2 = \frac{-2\ \text{क}}{2\ \text{अ}} = \frac{\text{क}}{\text{अ}}$$

$$\text{या}_1 \times \text{या}_2 = \frac{\text{क}^2 - (\text{क}^2 - 4\text{अ-च})}{4\ \text{अ}^2}$$

$$= \frac{4\ \text{अ-च}}{4\text{अ}^2} = \frac{\text{च्य}}{\text{अ}}$$

$$\therefore (\text{या}_1 + \text{या}_2)^2 = \frac{\text{क}^2}{\text{अ}^3}$$

$$(\text{या}_1 + \text{या}_2)^2 \text{-} 4\text{या}_1 \text{-} \text{या}_2$$

$$= (\text{या}_1 - \text{या}_2)^2 = \frac{\text{क}^2}{\text{अ}^2} \quad \frac{4\ \text{च्य}}{\text{अ}}$$

$$= \frac{\text{क}^2 - 4\text{अ-च}}{\text{अ}^2}$$

$$\text{या}_1 - \text{या}_2 = \frac{\sqrt{\text{क}^2 - 4\ \text{अ-च्य}}}{\text{अ}}$$

$$\because \quad \text{या}_1 = \frac{-\text{क} + \sqrt{\text{क}^2 - ४\ \text{अ-व्य}}}{२\ \text{अ}}$$

$$\text{या}_2 = \frac{-\text{क} - \sqrt{\text{क}^2 - ४\ \text{अ-व्य}}}{२\ \text{अ}}$$

अव्यक्तवर्गरूपेण हन्याद्व्यक्तं चतुर्गुणम् ।
अव्यक्तरूपवर्गोऽविशोध्याऽतः पदं हि यत् ।
तेन हीनान्वितं कार्यमव्यक्तस्य च रूपकम् ।
अव्यक्तवर्गरूपेण द्विगुणेन विभाजितम् ॥

अव्यक्तस्य द्विधामानं जायतेऽस्यां समीकृतौ ।
क्वचिन्मानद्वयं सत्स्यात्क्वचिच्चैकविधं भवेत् ॥
क्वचित्सम्भवसंख्याकं क्वचिच्चासम्भवं भवेत् ।
क्वचिन्मानद्वयंतुल्यमिति सर्वं स्फुटं विदाम् ॥

चलितकलितवर्गौ भिन्नेत्रकोभवेद्विद्वन् ।
इत्यनयैव सरण्या चाव्यक्तोव्यक्ततांयाति ॥

इदानीं जात्यत्रिभुजमाह—

यदा चापत्रिकोणेस्यादेकोपि समकोणकः ।
तज्जात्यत्रिभुजं ज्ञेयं गोलपृष्ठे सदैव हि ॥
समकोणाश्रितौ बाहू भुजकोटीसमाह्वयौ ।
संमुखः कर्णसंज्ञः स्यादिति सर्वविदां मतम् ॥

तत्र सर्वज्यकाभिश्च जात्यं नैवोपपद्यते ।
न च पूर्णज्यकाभिर्वा नोत्क्रमज्याभिरेव च ।
द्वयोश्चापज्यके शुद्धे तृतीया तु न वास्तवा ।
सा तु परिगता ज्ञेयाज्याक्षेत्र प्रतिपादने ॥

मुनीश्वरोक्तंत्विहनैवयुक्तं
प्रखण्डितं यत्कमलाकरेण ।

अतस्तदुक्तिर्नहि माननीया
चारणानर्हमपीति बोध्यम् ॥

अतस्तृतीय चापज्या संशुद्धाऽथतदा भवेत् ।
कोटिज्यकानुपातेन त्रिज्यावृत्ते यदोच्यते ॥

चापजात्यत्रिकोणेऽपि षडेवावयवाः खलु ।
संश्रितत्रितयेतस्मिन्नाद्यन्तौ प्रान्त्यसंज्ञकौ ।

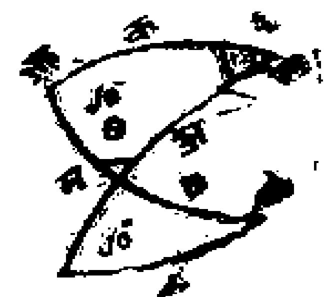
मध्ये मध्याभिधः प्रोक्तस्त्रिभुजावयवत्रये ।
भुजकोटिज्यकाकोटिकोटिज्यागुणिता भवेत् ॥

कर्णकोटिज्यकात्रिज्याघाततुल्या सदैव हि ।
केष्वपित्रिषुसंसक्तावयवेष्विवह मध्यजा ॥

दोर्ज्यात्रिज्याहतिः प्रान्त्यस्पर्शरेखाहतिर्भवेत् ।
तत्कोटिमेव गृह्णीयात्कर्णकोणस्थले सदा ॥

समकोणं विहायैव संसक्तावयवत्रयम् ।
गणयेद्गोलविद्वर्यश्चेति सिद्धान्तडिण्डिमः ॥

अत्रोपपत्त्यर्थं कल्प्यते
चापजात्यम् = आकागा
यत्र ∠आ = समकोणः ।
कागा = कर्णश्च ।



त्रिकोणमित्या—

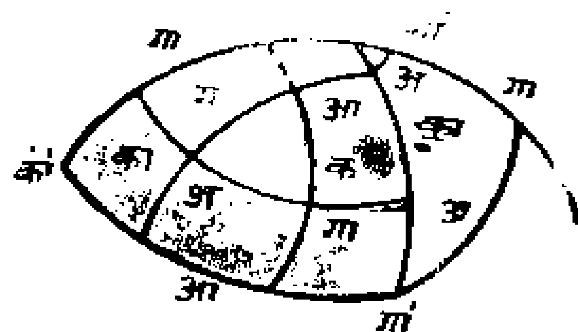
$$\text{ज्याक} = \frac{\text{आअ-ज्याप}}{\text{त्रि}} \quad \text{ज्याप} \frac{\text{त्रि} \times \text{ज्या}}{\text{ज्याप}}$$

$$= \frac{\text{ज्याउ}}{\text{त्रि}} \cdot \frac{\text{त्रि-ज्याष-ज्यागा}}{\text{ज्याष-ज्यागा}} = \text{त्रि-ज्याष ज्यागा-ज्याक} \times \text{त्रि}$$

त्रि = खग-कोस्पगा

इदानीं विशेषमाह ।

यत्र त्रिकोणे भुजभागहीनाः
कोणास्तथा कोणविहीनितास्ते ।
भार्धांशका बाहुलवा भवेयु-
स्तत्स्पर्धिसंज्ञं त्रिभुजं वदन्ति ॥



अत्र आकागा चापत्रिभुजम् । अत्र आ, का, गा कोणेभ्यः समुत्पादितैस्त्रिभिर्महद्वृत्तैः संजातं गोलपृष्ठे आ^१का^१गा^१ त्रिभुजं यत्र आ^१ का भुजः = १८० − गा, आ^१गा^१ = १८० − का एवं का^१गा^१ = १८० − आ । एवमेव ◄ का^१आ^१गा^१ = १८० − आ ।

◄ आ^१का^१गा^१ = १८० − क, ◄ का^१गा^१आ^१ = १८० − ग.

अस्मिन् स्पर्धित्रिभुजेऽपि सर्वे चापजात्यत्रिभुजप्रकारा यथोक्ताः सम्यक् उपपद्यन्ते । किं तु मूलचापत्रिभुजतोऽत्रायं विशेषः । मूलत्रिकोणे न कोणीयज्यादयोऽत्र भुजादयो भवन्ति । तत्रज्या कोणकोटिज्यकेऽत्र भुजज्याकोटिज्ये भवतीति विद्भिर्विवेचनीयम् ।

स्पर्धित्रिकोणे खलु कोणभागाः
भुजांशकास्तद्भुजभागकास्तु ।
कोणांशकास्ते गणकेन बोध्याः
ततश्च सर्वं गणितं विधेयम् ॥

इदानीं चलगणितप्रकरणेज्यागतिमाह—

चलचापगतिश्चापकोटिज्यागुणिता भजेत् ।
त्रिभज्यया भवेत्सा तु जीवातात्कालिकी गतिः ॥

कल्प्यते र = ज्याय. अत्र य चापं चलम् ।

अस्य च तुल्यवृद्धौ र मानमपि भिद्यते ।

$$\therefore \quad र' = ज्या\,(य+च)$$

$$= \frac{ज्याय\text{-}कोज्या\,च + ज्या\,च\,कोज्याय}{त्रि}$$

तयोरन्तरेण च वृद्धौ

$$गतिः = र' - र = \frac{ज्याय\text{-}कोज्याच}{त्रि} + \frac{ज्याच\text{-}कोज्याय}{त्रि} - ज्याय$$

$$= \frac{ज्याय\,(कोज्या\,च - त्रि)}{त्रि} + \frac{ज्या\,च\text{-}कोज्याय}{च}$$

$$= \frac{ज्या\,च\text{-}कोज्याय}{त्रि} - \frac{ज्या\,च\text{-}ज्याय}{त्रि}$$

च भक्ता

$$\frac{र' - र}{च} = \frac{ज्याच}{च}\text{-}\frac{कोज्याय}{त्रि} - \frac{उज्या\text{-}ज्याय}{च\text{-}त्रि}$$

$$यदि\ च = ०,\ तदा\ \frac{ज्याच}{च} = १$$

$$एवं\ \frac{उज्या\,च\text{-}ज्याय}{च\text{-}त्रि} = ०$$

$$\therefore \quad \frac{तार}{ताय} = \frac{कोज्याय}{त्रि}$$

$$\therefore \text{तार} = \frac{\text{ताय-कोज्याय}}{\text{त्रि}}$$

इदानीं कोटिज्यागतिमाह ।

कोटिचापगतिश्चापजीवया गुणिता भजेत् ।
त्रिभज्ययाभवेच्चापकोटिज्यायागतिः सदा ॥

अत्रापि $\text{र} = \text{कोज्याय}$

$$\text{र}_1 = \text{कोज्या} (\text{य} + \text{च})$$

$$= \frac{\text{कोज्याय-कोज्या च} - \text{ज्याय-ज्या च}}{\text{त्रि}}$$

$$\therefore \text{र}^1 - \text{र} = \frac{-\text{ज्याय-ज्याच}}{\text{त्रि}} - \frac{\text{कोज्याय} (\text{त्रि}-\text{कोज्याच}}{\text{त्रि}}$$

$$\frac{\text{र}^1 - \text{र}}{\text{च}} = -\frac{\text{ज्याय}}{\text{त्रि}} \frac{\text{ज्याचं}}{\text{च}} - \frac{(\text{कोज्याय-२ज्याच})}{\text{त्रि-च}}$$

$$\therefore \frac{\text{तार}}{\text{ताम}} = -\frac{\text{ज्याय}}{\text{त्रि}}$$

$$\therefore \text{तार} - \frac{\text{ज्याय-ताय}}{\text{त्रि}}$$

इदानीं स्पर्शरेखायास्तात्कालिकगतिमाह

$$\text{र} = \text{स्पय}$$

$$\text{र}_1^1 = \text{स्प} (\text{य} + \text{च})$$

$$= \frac{\text{स्पय} + \text{स्पच}}{१ - \text{स्पय-स्पच}}$$

$$\therefore \text{रे}' - \text{र} = \frac{\text{स्पय} + \text{स्पच}}{१\ \text{स्पय-स्पच}} - \text{स्पय}$$

$$= \frac{\text{स्पय} + \text{स्पच} - \text{स्पय}\ (१ - \text{स्पय-स्पच})}{१ - \text{स्पय-स्पच}}$$

$$= \frac{\text{स्प च} + \text{स्प}^{२}\text{य-स्प च}}{१ - \text{स्पय-स्पच}} = \frac{\text{स्प च}\ (१ + \text{स्प}^{२}\text{य})}{१ - \text{स्पय-स्पय}}$$

$$\frac{\text{रे}' - \text{र}}{\text{च}} = \frac{\text{स्फच}}{\text{च}} \cdot \frac{\text{छे}^{२}\text{च}}{+ \text{स्पय-च}}$$

$$\text{अत्रापि}\quad \text{च} = ०, \quad \frac{\text{स्प च}}{\text{च}} = १$$

$$\text{तथा}\quad १ - \text{स्पय-स्पच} = १$$

$$\therefore \frac{\text{तार}}{\text{ताय}} = \text{छे}^{२}\text{य} \quad \text{तार} = \text{ताय}\cdot\text{छे}^{२}\text{य}$$

चापच्छेदन रेखायाः कृतिश्चापजवेन वै ।

गुणिता स्पर्शरेखाया गतिस्तात्कालिकी भवेत् ।

इदानीमस्य गणितस्य व्याप्तिदर्शनाय भास्कराचार्योदितोदाहरणे कल्प्यते—

$$\text{शीघ्रफलज्या} = \frac{\text{ज्या}^{२}\text{के-ज्याअ}}{\text{क}} = \text{ज्याफ}$$

ज्याके^{२} = शीघ्रकेन्द्रज्या, ज्याअ = अन्त्यफलज्या ।

अत्र ज्याके, क, चलात्मके, ज्याअ स्थिरा । अतो यथोक्त्या चालनेन—

$$\therefore \text{को ज्याफ}\cdot\text{फग} = \text{ज्याअ}\ \frac{\text{केग को ज्याके-क} - \text{ताक-ज्याके}}{\text{क}^{२}}\ \text{शीकेग} \quad \text{......(१)}$$

$$\therefore \quad = \text{केन}\ \frac{\text{कोज्याके-ज्याअ}}{\text{क}} - \frac{\text{ता(क) ज्याके-ज्याअ}}{\text{क}^2}$$

गणित विधिना—

$$\text{अत्र क}^2 = \text{त्रि}^2 + \text{ज्या}^2\text{अ} + 2\ \text{कोज्याके-ज्याअ}$$

$$\therefore \quad \text{क} = (\text{त्रि}^2 + \text{ज्या}^2\text{अ} + 2\ \text{कोज्याके-ज्याअ})^{\frac{1}{2}}$$

$$\therefore \quad \text{ता क} = \tfrac{1}{2}\ (\text{त्रि}^2 + \text{ज्या}^2\text{अ} + 2\ \text{कोज्याके-ज्याअ})^{\frac{1}{2}}$$

$$\times \ \frac{-\text{ज्याके-ज्याअ} \times 2\ \text{केग.}}{\text{क}}$$

$$= \frac{\text{ज्याके-ज्याअ केग.}}{\text{क}}$$

$$\therefore \quad \text{ता(क)} = \frac{\text{ज्याके-ज्याअ-केग.}}{\text{क}}$$

$$\therefore \quad \text{फग-कोज्याफ} = \frac{\text{कोज्याके ज्याअ}}{\text{क}} + \frac{\text{ज्या}^2\text{के-ज्या}^2\text{अ-केग}}{\text{क}^2.\ \text{क.}}$$

$$= \frac{\text{कोज्याके-ज्याअ-केग}}{\text{क}} + \frac{\text{ज्या}^2\text{फ-केग}}{\text{क}}$$

$$\therefore \quad \text{फग} = \frac{\text{कोज्याके-ज्याअ-केग}}{\text{क} \times \text{कोज्याक}} + \frac{\text{ज्या}^2\text{फ-केग}}{\text{क-कोज्याक}}$$

$$\text{ज्याफ} = \frac{\text{ज्याच के-ज्याअ}}{\text{त्रि}}$$

$$\text{को ज्याफ- फग} = \frac{\text{स्पकेग-कोज्याके ज्याअ}}{\text{त्रि}}$$

$$\text{फग} = \frac{\text{स्पकेग-कोज्यास्पके ज्याअ}}{\text{त्रि} \times \text{कोज्याक}}$$

$$= \frac{\text{स्फु केग-मू}}{\text{कोज्याफ}}$$

$$\text{स्पकेग} \backsim \text{शा केग} = \frac{\text{स्पकेग-मू}}{\text{कोज्याफ}}$$

(शीकेग ∽ स्पकेग) को ज्याफ = स्पकेग-मू

के ग-को ज्याफ = स्पकेग = (कोज्याक + मू)

$$\frac{\text{के ग-कोज्याफ}}{\text{क}} = \text{स्पकेग}$$

$$\text{फ ग} = \text{के ग} \backsim \frac{\text{केग-कोज्याफ}}{\text{क}}$$

$$= \frac{\text{के ग-मू}}{\text{क}}$$

अत्र कोज्या के = स्पको $\pm$ ज्याअ

कोज्याके ज्याअ = (स्पको-ज्याअ-केग + ज्या^{2}अ-केअ

$$\therefore \text{फ ग} = \frac{\text{स्पको-ज्याअ-केग}}{\text{क-कोज्याफ}} \pm \frac{\text{ज्या}^2\text{अ-केग}}{\text{क-कोज्याफ}} + \frac{\text{ज्याफ-कग}}{\text{क-काज्याफ}}$$

$$= \frac{\text{स्पको-ज्याअ-केग}}{\text{क-को ज्याफ}} \pm \frac{\text{मूल}^2\text{-केग}}{\text{क-कोज्याफ}}$$

$$= \frac{\text{मूल·केग}}{\text{कोज्याफ}} \pm \frac{\text{मूल}^{२}\text{-केग}}{\text{क-कोज्याफ}}$$

$$\frac{\text{केगम् (क+म्)}}{\text{क·को ज्याफ}} = \frac{\text{म्-केग}}{\text{क}}$$

एतेन—फलान्त्यफलयोर्जीवावर्गयोरन्तरात्पदम् ।
शीघ्रकेन्द्रगतिक्षुण्णं चलकर्णविभाजितम् ।
तात्कालिकी गतिः सास्यात् सदा शीघ्रफलस्य हि

अत्रैव (१) समीकरणेन भाज्यहारयोस्तात्कालिक सम्बन्धयोः मिथाहर-भाज्यगुणितयोर्विवरं हारवर्गभक्तं भागलब्धस्य तात्कालिक सम्बन्धः स्यादित्युच्यते ।

तात्कालिकाख्य सम्बन्धौ भाज्यहारभवाविह ।
मिथोभाज्यहराभ्यां तौ संगुणौ विवर तयोः ॥

हारवर्गेण संभक्तं भवेल्लब्धफलस्य हि ।
तात्कालिकश्च सम्बन्धश्चेति तज्ज्ञा वदन्ति हि ॥

तात्कालिकौ तु सम्बन्धौ गुणगुण्यकयोरिह ।
मिथोगुणकगुण्याभ्यां निहतौ संयुतिस्तयोः ॥

तात्कालिकश्चसम्बन्धोगुणनाप्तफलस्य हि ।
इति विज्ञविदाप्रोक्तं भास्करार्येणधीमता ॥

कस्यापि चलराशेर्हि फलं चान्यफलाश्रयम् ।
तदा तयोश्च सम्बन्धनिहतिः प्रस्फुटा भवेत् ॥

यथाऽत्र श्रुतिश्चंचला वर्गगत्या
तथा केन्द्रगत्यात्वसौ भिन्नरूपा ॥

१८०—अ

१८०—क

१८०—ग

$$३(१८०)-(अ+क+ग)-१८० = (१८०)$$

$$\frac{प \times त्रि \{३६० - (अ+क+ग)\}}{२ \times १८०} = फ$$

निखिलभुजसमासस्तेन हीना हि भांशाः
परिधिशकलविध्नाभ्रिम्यया चापि गुण्याः ।

खधृति हृदिह लब्धिः स्पर्धिजातत्रिकोणो
भवति बुध फलं तद्गोलपृष्ठे सदैवम् ॥

$$\frac{२य+१}{३},\ \frac{य(य+१)}{२}$$

प=३

$$६+१ = \frac{७}{३}\ \frac{१२}{२} = \frac{८४}{६} = १४ = \frac{२य+१}{२} \cdot \frac{प^२+य}{२}$$

$$५(५+१+\frac{७}{३} \times \frac{फ^२+फ}{२} = \frac{२य^३+य^२+२य^२+य}{६}$$

$$\frac{२\cdot३^३+३\cdot९+३}{६} = \frac{२\cdot२७+८७+३}{६} = \frac{२य^३+३य^२+य}{६}$$

$$= \frac{५४+२७+३}{६}\ \frac{६य^२+६य+१}{६} = \frac{५४+१८+१}{६}$$

$$= \frac{७३}{६}$$

$$\frac{१६\times ६}{७३} = \frac{९६}{७३} = १\frac{२३}{७३}$$

४८

अतस्तत्र तत्कालगत्योर्द्युतिर्या
तयोस्सैव तात्कालिकीया गतिस्स्यात ॥

अन्यच्च

पान्थो गन्तुमनाः स्वकीयनगराद्ग्रामान्तरं कोऽपि चेत ।
त्रिंशत्क्रोशमितं तदीयनगरायानेन केनाप्यहो ।
घन्टातुल्यकृतिप्रमाणनियमैर्हि क्रोशैर्हि गच्छत्यसौ
घन्टान्ते त्रितयेऽथ वेगमितया गत्या प्रयातस्तदा ।
काभिस्तत्रैव होराभिः शेषमार्गं प्रपूरयेत ।
वद विद्वन यदा तेऽस्ति प्रयीणामतिरत्र वै ॥

प्रथम घन्टायां गतिः १ क्रोशः ।
द्वितीयांया ,, ,, ४ क्रोशाः ।
तृतीय ,, ,, ९ ,,

एवं क्रमेण गमनेन तृतीय घन्टान्ते या गतिस्तयैव यदि शेषमार्गं पूरयति तदा तत्र कः समय इति ।

$$१+४+९ = १+२^{२}+३^{२}+\cdots\cdots+न^{२}$$

$$= \frac{(२न+१}{३} \quad \frac{न(न+१)}{२}$$

$$= \frac{(२न+१)(न^{२}+न)}{६}$$

$$= \frac{२न^{३}+न^{२}+२न^{२}+न}{६}$$

$$= \frac{२न^३ + ३न^२ + न}{६} =$$

५४
८७
३
$\frac{८४}{६} = १४$

३०
१४
१६

$१\frac{२३}{७३}$

तत्कालगत्याचालनेन

$$\frac{१६ \times ६}{७} = \frac{९६}{७३}$$

$$\frac{तार}{ताय} = \frac{६य^२ + ६य + १}{६} \quad य = ३ \quad \left(४\frac{२३}{७३}५\right)$$

$$= \frac{६ \times ९ + ६ \cdot ३ + १}{६} = \frac{५४ + १८ + १}{६} = \frac{७३}{६}$$

५४
१८
१
७३
६

$$\frac{य^२ + य}{२}$$

$$\frac{२य + १}{२} = \frac{६ + १}{२} = \frac{७}{२}$$

१×९

$$\frac{७}{२} \quad \frac{१८}{७} \quad २\ ३\frac{४}{७}$$

$$५\frac{४}{७}$$

$$v = u + ft$$

$$s = ut + \frac{1}{2}ft^2 = t\left(u + \frac{1}{2}ft\right)$$

वेगवृद्धिं समाहन्यात्कालमित्या तयायुता।
आद्यागतिर्भवेद्वेगः तत्कालान्ते गतिस्तदा॥

$$v^2 = u^2 + 2u\, ft\, \frac{nf}{2} = c2,$$

$३ =$ का $\quad c + १$

$१ = f. \quad ३ + \frac{c}{२} \qquad \frac{u^2 + 2ft(u + ft - w)}{२}$

$u \quad \frac{३}{२} + १ = \frac{१५}{२} = ५ \qquad u^2 + 2fl\; ut + \frac{1}{2}ft^2$

$\frac{५}{२} \times ३ = \frac{१५}{२} \qquad \frac{v^2 - u^2}{2f} = ut + \frac{1}{2}fl^2$

$v = १t\, ft$

$\quad = १ - ३$

वेगवृद्ध्यर्धमानेन कालमानं समाहतम्।
आद्यगत्यायुतं तत्तु कालमानेन संहतम्॥
भवेदध्वप्रमाणं स्यादित्युचुर्वै गवाद्विनः।

$s = ut + \frac{1}{2}fl^2$

$\quad = t \cdot ३ + \frac{1}{2} \cdot f$

$= \frac{१५}{२} = ३\frac{1}{2} \qquad \frac{n^2 + n}{२}$

$\frac{३n + १}{२} = \frac{1}{2} \quad ut + \frac{1}{2}t^2 = ३ + \frac{1}{2}१ = \frac{१५}{२}$

तथैवात्र वायुप्रशान्ते नहि स्या-
दुपाधिः कराणां हि बिम्बमहस्य ।

(१) तथैवात्र वायोर्द्रवत्वे घनत्वे
कराणां समत्वासमत्वं गतौ स्यात् ।
समत्वे गतौ रेखयैवासमत्वे
भजे दूवक्रगत्या कराऽसौ तदानीम् ।

(१ — कोज्याई चा)^2

१ – २कोज्याई चा + कोज्या^{2}

(२ – स्पगु

४ – २ + स्पगु

√२ + स्पगु

$$\frac{\text{भप}}{\text{भज्या}} + \frac{\text{अप}}{\text{अघा}}$$

इदानीं किरणवक्रीभवनंस्वरूपे तदानयनं चाह ।

भूमेर्बहिः कियद्दूरे वायुगोलाऽस्ति वै महान्
दृश्यन्ते खेचराः सर्वे तदर्न्तर्विम्नगोलकाः ॥

अधोअधः क्रमाद्वायुगोला अनेके
भ्रमन्तीह खे वाबुवेगेन नुन्नाः ।
बिभिन्ना गतिस्तत्र वायोर्घनत्वात्
द्रवत्वाच्च कर्षः समानो नहि स्यात् ॥

यथासीसकादौ भवेन्नोपरोधः
सदा स्वैरगत्या गतिःस्यात्सुमार्गे ।
यथा कम्बलादौ तदूर्णोपरोधात्
गतिः खण्डिता स्तोकगत्याप्रयाति ॥

(१)

भूमेर्मध्ये सर्वगोलस्यकेन्द्रं
यत्रान्तःस्याद्वायुवेगस्य कर्षः ।
सर्वेकर्षा नैकगत्यात्मकास्ते
तस्माद्वायोर्भिन्नतास्याद्गतौहि ॥

समनिष्पत्तिकाः सर्वे वायुवेगाः प्रकीर्तिताः ।
वस्तुतस्तत्स्थितिर्नस्यादेवं तत्त्वधिया पुनः ॥
व्यावहारिककार्यार्थं कल्पितास्तादृशाबुधैः ।
भिन्नस्तरवशात्तत्र विभिन्नेऽपि जवे ततः ॥

सर्वोर्ध्वगो महान् गोलो वायोरस्तिच तद्बहिः ।
नैव संघर्षणं वायोरिति विज्ञान वादिनः ॥
ववन्ति च ततस्तस्मात्तत्र नैबोपघातकः ।
किरणानां प्रवाहेऽस्मिन् वायुजन्यश्चकश्चन ॥

रवेऽवस्थितानामिह खेचराणां
बिम्बात्मकानां किरणप्रवाहः ।
तत्स्थैरगत्या किल रेखयैव
यावद्धि तत्रानिलगोलपृष्ठम् ॥

गोलान्तर्वायुवेगात्प्रविशति गगने बिम्बरश्मिप्रवाहे
भिन्नोवेगः कराणां कुटिलगतियशादुज्झितास्वैरभुक्तिः ।
स्वस्थानेनैव बिम्बं गगनतलगतं पश्यतीत्थं ततोऽसौ
रश्मीनां विच्युतं तां निगदति गणको रश्मिवक्रीनिशान्तम् ॥

गोलव्यासदलंकर्णो भूव्यासार्धेनवर्जितः ।
भूपृष्ठादुच्छ्रितिर्ज्ञेया भूव्यासार्धेन संयुता ॥

स एव गोलकर्णः स्यादुच्छ्रिति कुदलोद्गता ।
लब्धिस्तत्र विदाज्ञेया शेषकार्यार्थसिद्धये ॥

स्वरूपलब्धिः कुदलेन निघ्नी
भवदेवश्यं किलकर्णमानम् ।
ततश्चपृष्ठीय नतांशमानान्
तदीयदृग्लम्बनमुह्यमार्यैः ॥

पृष्ठीय नतभागानां छाया साध्या बुधैरिह ।
खाण्डनी रेखिका चापि रश्मि वक्रीप्रसाधने ॥

यथोक्त्या—

$\therefore$ u – ज्या' = ज्या (न' + व)

= ज्यान' . कोज्याव + ज्याव कोज्यान'

= ज्यान' + व-को ज्यान'

$\therefore$ व = $\dfrac{(u - १)\ \text{ज्यान}'}{\text{कोज्यान}'}$

$$\text{अत्र ज्यान}^1 = \frac{\text{ज्याप्}\cdot\text{क}}{\text{क}(१+\text{ल})} = \frac{\text{ज्याप्}}{१+\text{ल}}$$

$$\therefore \text{कोज्यान}^1 = \sqrt{१-\frac{\text{ज्या}^२\text{प्}}{१+\text{ल}^२}} =$$

$$= \sqrt{\frac{(१+\text{ल}^२ - \text{ज्या}^२\text{प्}}{१+\text{ल}}}$$

$$\therefore \text{क} = (\text{u}-१)\frac{\text{ज्याप्}}{\sqrt{(१+\text{ल})^२ - \text{ज्या}^२\text{प्}}}$$

$$= (\text{u}+१)\frac{\text{ज्याप्}}{\sqrt{१+२\text{ल}-\text{ज्या}^२\text{प्}}}$$ स्वल्पान्तरान ल^२ ज्यागाच्च

$$= \frac{(\text{u}-१)\text{ज्याप्}}{\sqrt{\text{कोज्या}^२\text{प्}+२\text{ल}}}$$

$$= \frac{(\text{u}-)\text{स्पप्}}{\sqrt{१+२\text{ल}\cdot\text{छे}^२\text{प्}}}$$

$$= (\text{u}-१)\,\text{स्पप्}\,(१+२\text{ल}\cdot\text{छे}^४)^{\frac{१}{२}}$$

$$= (\text{u}-१)\,\text{स्पप्}\cdot(१-\text{ल}\cdot\text{छे}^२\text{प्})$$

रूपोन सम्बन्धहता पृष्ठीयनतभागजा ।
छाया सा खण्डिनी वर्गलब्धिघातोनितेन च ॥

रूपेण निहता रश्मि वक्रीभवन यंशकम ।
गोलयुक्त्या विदां प्रीत्यै तदानयनमाहृतम ॥

इदानीं विशेषमाह—

गतिः क्रियोत्था कथिता बुधेन्द्रैः
क्रियाऽपि सा स्यात्सहजेति नूनम् ।
कालानुगुण्येन गतिर्ग्रहेष
समाश्रयाद्भस्य तदोपपन्ना ॥

समं भखेटावुदितौ किलार्क्ष्या
षष्ट्याघटीना सुदितं पुनर्भम् ।
ग्रहस्तदानीं नहि तत्र भुजे
प्राग्लम्बितः सैव गतिर्निरुक्ता ॥

इदानीं कक्षायां योजनगतिस्तुल्यैवेत्याह—

तुल्यैव योजनगतिः कथिता पुराणैः
कक्षात्मिकाऽनुदिनमेव नभश्चराणाम् ।
पादोनगोक्षधृतिभूमितयोजनानि
खेटा व्रजन्त्यनुदिनंनिजवर्त्मनीये ॥

संगुण्य चक्रकलिकाभिरथोगतिं तां
कक्षाख्ययोजनमितिप्रहरेत्कला सा ।
कक्षामिमां हि नभसो विभजेत्स्वचक्रैः
कक्षां गृणन्ति गणका इह योजनैस्ताम् ॥

इदानीं तात्कालिकगतिस्वरूपनाह—

तात्कालिकीगतिरपीह नभः सदा स्यात
तत्रत्यविन्दुजनितप्रतिभापथेन ।
नूनं व्रजन्ति खचराश्चतयैवगत्या
चेच्चालयते हि खचरो निकटे तदानीम् ॥

इदानीं तदवगमार्थं कतिचनसिद्धान्तानाह—

दिग्देशकालमधिकृत्य गतिः प्रयाति
सा याहुयुग्मगतसाक्षितया द्विधा स्यात ।

तुल्यान्तरस्थितचतुर्भुजकर्णगत्या
द्व्येकैव सा हि परिणामगतित्वमीयात् ॥

बाहुमध्यगकोणस्य कोटिज्यामानयेद्बुधः ।
बाहुघात्र हताद्द्विघ्नी त्रिज्यारूपमिताऽत्रचेत ॥
तयोनसहितायास्तु भुजवर्गयुतैः पदम् ।
परिणामगतिः सा स्यादिति विज्ञा वदन्ति हि ॥

यद्यत्र, अक, अग, क्रमेण अ. ग बाहुभ्यां द्विधागतिर्द्योत्यते, अक, अग, भुजमध्यगताः कोणा आ अंशास्तथा तत्रत्य चतुर्भुजकर्णः क येन पारिणामिकी गतिरुत्पद्यते तर्हि $\text{क}^2 = \text{अ}^2 + \text{ग}^2 = २\ \text{अ}\cdot\text{ग}\cdot\text{कोज्या}\cdot\text{आ}$

$$\therefore\quad \text{क} = \sqrt{\text{अ}^2 \pm \text{ग}^2 = २\ \text{अ}\cdot\text{ग}\cdot\text{कोज्या}\cdot\text{आ}^2}$$

यद्यत्र क, अ अनयोरुत्पन्नः कोणः = ष

$$\text{तदा स्पष} - \frac{\text{ग-ज्याआ}}{\text{अ} \pm \text{ग-कोज्याआ}} \quad \text{इति सुखेन सिद्ध्यति ।}$$

$$= \frac{\text{भुफ}}{\text{अ} \pm \text{कोफ}} \left\{ \begin{array}{l} \text{अत्र ग ज्या आ} = \text{भुफ} \\ \text{ग कोज्याआ} = \text{कोफ} \end{array} \right\}$$

बाहुमध्यगकोणस्य ज्याकोटिज्ये प्रसाधयेत् ।
ते चान्यबाहु संक्षुण्णे भवेतां स्वफलाह्वये ॥

कोटिफलोनयुतं भुजमानं
तत्र कोणवशतः खलु तेन ।
दोःफलं परिहृतं त्विह चापं
भादलैरिह दिशः परिमाणम् ॥

इदानीमस्य गणितस्य व्याप्तिं दर्शयन्नाह—

वायव्यम्बरवशात्काचिन्नौ रैशान्यां दिशि व्रजेत् ।
प्रतिप्राणेन तस्याश्च गतः षट् करसंमिता ॥

नदीवेगस्तदानीं तु कराणामष्टसंमितः ।
प्रेरयत्यनिशं तां वै ह्यवाच्यां यदि तत्र का ॥
गतिश्च परिणामेऽस्याः कस्यांदिशिव्रजेद्दहो ।
इति सर्वं परिज्ञाय वद विज्ञः बुधोऽसि चेत् ॥

अत्र पारिणामिकवेगः $= \sqrt{३२ \frac{३३१२}{२८८८४}}$

$=$ दिक् च $=$ स्प$^{-१}$ (१-१३)

इदानीमन्यानपि सिद्धान्तानाह—

वेगवृद्धिं समाहन्यात्कालमानेन तेन सा ।
आद्या गतिर्युता कार्या सा स्यात्कालान्तजा गतिः ॥

अत्र $V = u + ft$ $\left\{ \begin{array}{l} u = \text{आद्यागतिः ।} \\ f = \text{वेगवृद्धिः ।} \\ t = \text{कालः ॥} \end{array} \right.$

वेगवृद्धिदलंहन्यात्कालेन संहृतं तथा ।
आद्यगत्या पुनः कालमानेन निघ्नं भवेत् ॥
अध्वमानं त्वथाथान्त्यवेगवर्गान्तरं तु यत् ।
द्विघ्नाध्वना हृतं सा स्याद्वेगवृद्धिः सदैव हि ॥

अत्रोद्देशकः

सम्प्राप्ते चीनयुद्धे खगुणरसपदैर्वेगवृद्धैः प्रगत्या
यानं वातात्मकं वै किमपि यदि सखे प्राणमात्रेण गच्छेत् ।
प्रस्थानादौ गतिश्चेत्खरसपदसमा तर्हि वाय्वेकगत्या
प्राणान्ते विंशतीभिः गणकः वद गतिं चाध्वमानं वदाशु ॥

न्यासः आद्यागतिः $=$ ६० फीट, गतिवृद्धिः $=$ ६३० फीट ।

कालमानम् $=$ २० प्राणाः ।

वेगवृद्धिं समाहन्यादिना फलम् = ६३० × २० = १२६००
आद्यगत्या ६० अनेन युतम् = १२६६० फी०

एवं च वेगवृद्धिदलंहन्यात्कालेनेत्यादिना–

वेगवृद्धिदलं ३१५ कालेन हतं ३१५ × २० = ६३००

आद्यगत्या ६० नया सहितं ६३६० कालमित्या

हतं ६३६० × २० = १२७२०० = अध्वमानम् ।

अथान्योद्देशकः ।

लादाकं पुष्पपुर्या गतवति गगने वायुयाने दशैव-
प्राणाजातास्तदानीं यदि गमनगतिः षोडशक्रोशखण्डम् ।
प्रत्येकप्राणमित्या वद चरमगतिं चाध्वमानं च तर्हि
चेत्ते बुद्धिर्लतेव प्रसरति विमला सूक्ष्मविज्ञानमार्गे ॥

न्यासः १ आद्यागतिः = ०, वेगवृद्धिः = १६ माइल ।
कालः = १० असवः ।

अत्र सूक्तोक्त्या—

चरमगतिः = आग + वेगवृद्धि × काल

= ० + १६ मा. १० = १६० मा.

एवं चाध्वमानम् = $\text{का}\left(\text{आग} + \frac{\text{वे}}{२}\cdot\text{का}\right)$

= का (० + ८ × १०) = ८०० मा

अतोऽत्र पटनातो लादाकनगरं प्रायो ८०० माइल समं भवतीत्यनुमीमहे ।

अभ्यासः ।

नदीं तितीर्षुः किल कोऽपि कोलो
वनान्तरात्तीरमुपेत्य तूर्णम् ।
पारं परं गन्तुमनास्तदानो-
मात्मानुगुण्येन जवेन गच्छेत् ॥

स्वगत्या प्रतीचीं प्रयातीह कोलो
नदीवेगतोऽसाववाचीं प्रगच्छेत् ।
तदा कुत्र पारं गतोऽसौ वराह-
स्तथा वेगमानं च कस्यां दिशि स्यात् ॥

यदि कोलगतिः पंचदशहस्तमिताः सखे ।
प्रतिप्राणेः तत्रैव नदीवेगस्तु विंशतिः ॥

कोऽपि वराहः नदीतीरं अ स्थानं समागतो जलं पीत्वा नदीं ततु मना अक दिशि प्रतीचीं गन्तुमिमेत्र । परं च नदीवेगस्तु तं कघ दक्षिणदिशि प्रेरयति । तत्र प्रतिप्राणेन कोलगतिः पंचदशहस्ताः । नदी वेगस्तु विंशतिहस्ताः । यदि वराहो ग स्थाने पारं गतवान् तर्हि अग कोलगतिमानं तथा गअघ कोणमानं च किम् ।

अत्र सूत्रोक्त्या—

$$अग^2 = अघ^2 + अक^2 \pm अघ\cdot अक\cdot कोज्याआ$$

अत्र आ $= ९०°$

अघ $= २०$ हस्ताः

अक $= १५$,,

$\therefore अग^2 = अघ^2 + अक^2$

$= ४०० + २२५ = ६२५$

अग $= २५$ पारिणामिकीगतिः ।

$$एवं स्पघ = \frac{अक\text{-}ज्याआ}{अघ + अ\text{-}कोज्याआ}$$

$$= \frac{अक}{अप} = \frac{१५}{२०} = \frac{३}{४}$$

$$\therefore \; ष = स्प \cdot १ \cdot \tfrac{३}{४})$$

इदानीं सूचीप्रपंचमाह—

विभिन्नकुतलस्थायी
रेखाभिर्यत्प्रजायते क्षेत्रम् ।
एकस्मादपि बिन्दोः
सा सूचीसंज्ञका ज्ञेया ॥

कोटिमभितो भ्रमणात्क्षेत्रंयज्जाय

S S I S I   S S
कर्णभ्रमेण कोटिं

I I S   S S   I S I   S S
परितः क्षेत्रं प्रजायते यत्तत्

I I   S   S I   I S S
सम सू चीति निरुक्ता

S S S S   I S S I S
विज्ञैरन्या भवेद्विषमा

कर्णभ्रमेण कोटिं परितः क्षेत्रं प्रजायते यत्तत् ।
समसूचीति निरुक्ता विज्ञैरन्याभवेद्विषमा ॥

सर्वेकर्णाः समानाः स्युः समसूच्यास्तु विद्बुरः ।
शीर्षस्थानाद्भवेल्लम्बोवेधः स्वाधार भूतले ॥

आधारवृत्तकेन्द्रेऽस्ति लम्बमूलं सदैव हि ।
समसूच्यास्तदन्यायाः प्रभवेद्धि तदन्यथा ॥

सूचीकर्णौ भुजौस्यातां स्वाधार व्यास एव हि ।
तृतीयो बाहुरेवं तत्सल्यमेव त्रिकोणकम् ॥

वेधाधोव्याससदलयोर्वर्गयोगात्पदं हि यत् ।
कर्णमानं भवेत्तत्र समसूच्यां सदा बुध! ॥

शिरःकोणदलज्याघ्नी त्रिघ्नकर्णमितिह्रता ।
त्रिज्यया व्यासमानं स्यात्तदाधारवृतेरिह ॥

एवं विलोमतो ज्ञेया शिरःकोणदलज्यका ।

इदानीं सूचास्वरूपं तद्भिदं चाह ।

विभिन्नकुतलस्थायी
रेखाभिर्यत्प्रजायते क्षेत्रम ।

एकस्मादपि बिन्दोः
सा सूची संज्ञका ज्ञेया ॥

कर्णभ्रमेण कोटिं
परितः क्षेत्रं प्रजायते यत्तत् ।

समसूचीति निरुक्ता
विज्ञैरन्या भवेद्विषमा ॥

सर्वेकर्णाः समानाः स्युः समसूच्यास्तु विद्वर! ।
शीर्षस्थानाच्च यो लम्बो बेधः स्वाधारभूतले ॥

आधारवृत्तकेन्द्रेऽस्ति लम्बमूलं सदैव हि ।
समसूच्यास्तदन्यायाः प्रभवेच्च तदन्यथा ॥

सूचीकर्णौ भुजौ स्यातां स्वाधारव्यास एव हि ।
तृतीयो भुजसंज्ञः स्यात्तुल्यं तत्त्रिभुजं स्मृतम ॥

बेधाधोव्यासदलयोर्वर्गयोगात्पदं तु यत ।
कर्णमानं भवेत्तत्र समसूच्यां सदा बुध! ॥

व्यासमानं त्रिभज्याघ्नं द्विघ्नकर्णविभाजितम ।
शिरःकोणदलज्या स्यादिति प्राहुर्मनीषिणः ॥

इदानीं समसूची प्रपंचमाह—

आधारवृत्तस्य समान्तरेण
केनापि सूची खलु भूतलेन ।
छिन्ना सती तत्र समान्तरेण
छिन्नप्रदेशा स्त्विह वृत्तमेव ॥

$$\frac{\frac{\text{ज्या}}{२}}{\text{ज्यारेष}} = \text{ज्या}^{१}_{२}$$

$$\frac{R}{\text{ज्यारआ}} =$$

$$\frac{\text{आधारव्यासखण्डं}}{\text{ज्याशीर्षकोण}} = \text{गोलव्यासार्धम्}$$ ।

इदानीं सूची प्रपंच माह—

श्रवणभ्रमणात्कोटिमभितःक्षेत्रकं च यत् ।
समसूचीति विज्ञेया तदन्या विषमाभिधा ॥

सर्वे कर्णाः समानाः स्युः समसूच्यास्ततः परम् ।
शीर्षकोणात्तु लम्बः स्यात् वेधः स्वाधारभूतले ॥

आधारवृत्तकेन्द्रेऽस्ति लम्बमूलं सदैव हि ।
समसूच्यां तदन्यायां प्रभवेद्धि तदन्यथा ॥

सूची कर्णौ भुजौ ज्ञेयावाधारव्यास एव हि ।
तृतीयो भुजसंज्ञःस्यात्चेति तुल्यं त्रिकोणकम् ॥

$$\frac{२क^{२} - २क^{२}\text{-कोज्याशा}}{\text{त्रि.}} = \text{ज्या}^{२}$$

$$= \frac{\text{४क}^{2}\,(\text{त्रि}-\text{कोज्याआ})\,\text{त्रि}}{\text{२}\times\text{त्रि}\cdot\text{त्रि}}$$

$$= \frac{\text{४क}^{2}\cdot\text{ज्या}^{2}\,\tfrac{1}{2}\text{आ}}{\text{त्रि}^{2}}$$

$$\therefore\ \text{व्या} = \frac{\text{२क ज्या}\,\tfrac{1}{2}\text{आ}}{\text{त्रि}}$$

वेधाधोव्यासदलयोर्वर्गयोगात्पदं हि यत् ।
कर्णमानं भवेत्तत्र समसूच्याः सदैव हि ॥
शिरः कोणस्य खण्डज्याद्विघ्न कर्णहता हृता ।
त्रिज्यया व्यासमानं स्यात्तदाधारवृत्तेरिह ॥
आधार व्यासकर्णं वेधेन विभजेत्फलम् ।
शिरः कोणदलांशानां प्रभा स्पष्टत्रिभज्यका ॥
शिरः कोणदलांशानां कोटिच्छेदनरेखिका ।
आधारव्यासखण्डेन गुणिता वा श्रुतिर्भवेत् ॥

इदानीं समसूची प्रपंचमाह ।

आधारवृत्तस्य समान्तरेण
केनापि सूची किल भूतलेन ।
छिन्ना समा तर्हि समान्तरेण
वृत्तं भवेच्छिन्नधरातलेऽस्मिन् ॥
तच्छिन्नभूतले यत्र वेधः संयोगमर्हति ।
तदेव नूतनवृत्तस्य केन्द्रं मुख्यं बुधैरिह ॥

इदानीं विशेषमाह ।

कर्णार्धविन्दूपरि लम्बरेखा
वेधेन यत्रैव युनक्ति तस्मात् ।

वेधोर्ध्वखण्डोन्मितया त्रिमौर्व्या
गोलस्तदन्तः किल सैव सूची ॥

आधारव्यासखण्डं यच्छिद्रः कोणज्यया भजेत् ।
गोलव्यासदलं ज्ञेयं यत्रान्तः समसूचिका ॥

इदानीं पुनरन्यं विशेषमाह ।

व्यार्धवर्गः शरबाणरामैः
क्षुण्णस्ततो रामशशाङ्कभूमिः ।
विभाजितो वेधहतस्त्रिभक्तो
भवेद्धिसूच्याश्च घनं फलं तत् ॥

अत्र $\frac{३५५}{११३}$ = ग, वेधः = वे, आधार व्यासार्धम् = य ।

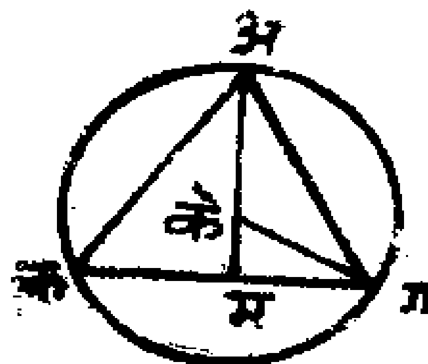
अतः समसूच्याघनफलम् $= \frac{३५५}{११३} \cdot य^{२}\text{-}वे\text{-}\frac{१}{३}$

$= ग\text{-}य^{२}\text{-}वे\frac{१}{३}$

इदानीं पुनरन्यं विशेषमाह—

गोलान्तर्गतसूचीनां या सूची महती भवेत् ।
तदानयनयुक्तिं च वदामि विदुषां मुदे ॥

गोलव्यासदलं यस्याः स्वीयत्र्यंशेन संयुतम् ।
वेधोऽत्र भवेत्तेन सा सूची महती भवेत् ॥



अत्र के = गोलकेन्द्रम्

अकग = समसूची।

केग वा केअ = गोल व्यासार्धम् = अ

अम = लम्बः = वेधः।

गम = आधार व्यासार्धम।

$= \text{केग}^2 - \text{केम}^2$

वेधः = अके+केम

अत्र यदि केम = य,

केग = अ

तर्हि सूचीघनफलम = $\frac{1}{3}$ (अ^2 − म^2) (अ+म)

= र.

यदि सूचीघनफलं महत्तमं भवेत्तदात्र

तत्कालगत्याचालनेन—

$$\frac{\text{तार}}{\text{ताय}} = \frac{115}{32} \{ - \text{२य} (\text{अ}+\text{य}) + (\text{अ}^2 - \text{य}^2) \}$$

$$\text{अतस्तत्र} \quad \frac{\text{तार}}{\text{ताम}} = 0$$

$$\text{तदा} \quad 0 = -\text{२य} (\text{अ}+\text{य}) + (\text{अ}^2 - \text{य}^2)$$

$$= (\text{अ}+\text{य}) (-\text{२य} + \text{अ} - \text{य})$$

$$= (\text{अ}+\text{य}) (\text{अ} - \text{३य})$$

$$\therefore \text{य} = -\text{अ}. \text{ वा } \text{य} = \frac{\text{अ}}{\text{३}}$$

अत्र − अ मानं नघटते

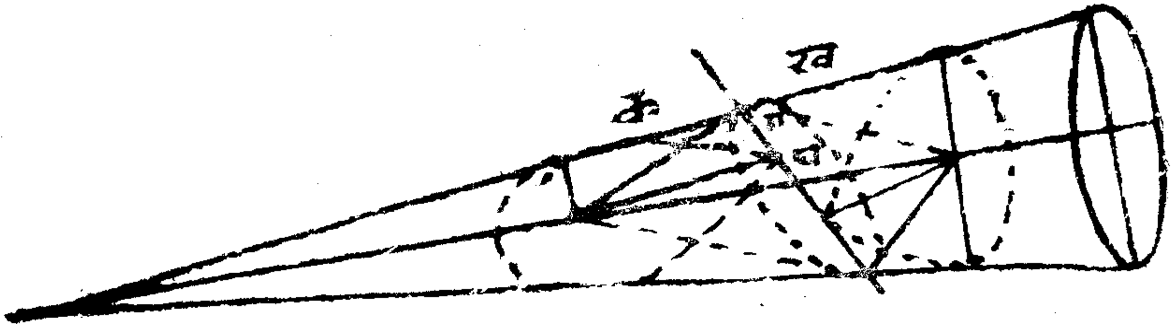
$$\text{अतः} \quad \frac{\text{अ}}{\text{३}} = \text{य इत्येव मानं स्यात्}$$

$$\text{अतोवेधः} = \text{अ} + \frac{\text{अ}}{३} = \frac{४\text{अ}}{३}$$

अतएवेयं सूचो नह्यत्तमा भवतीति ।

इदानीमन्यं विशेषमाह ।

आधारासमभूतलेन यदि सा सूचो समाच्छिद्यते
तर्ह्यत्रैव हि दीर्घवर्तुलमियःच्छिन्नप्रदेशो भवेत ।
आधारासमभूतलोर्ध्वमधरं तत्स्पर्शि गोलद्वयम् ।
कृत्वा सद्गणकैस्तदीयगणितात्सद्वासनोह्या बुधैः ॥



घ = ख

ग = क

ग + घ = क+ख

इदानीं पुनरन्यं विशेषमाह ।

आधारासमभूतलेम यदि सा सूचो समा छिद्यते
तर्ह्यत्रैव हि दीर्घवर्तुलमयं छिन्नप्रदेशोभवेत् ।
आधारासमभूतलोर्ध्वमधरं तद्भूतलस्पर्शिनौ
गोलौ सद्गणकैर्विधाय गणितात्तद्वासनोह्याबधैः ॥

इदानीं विषमसूचीस्वरूपं स्थिरत्रिभुजसंज्ञांचाह ।

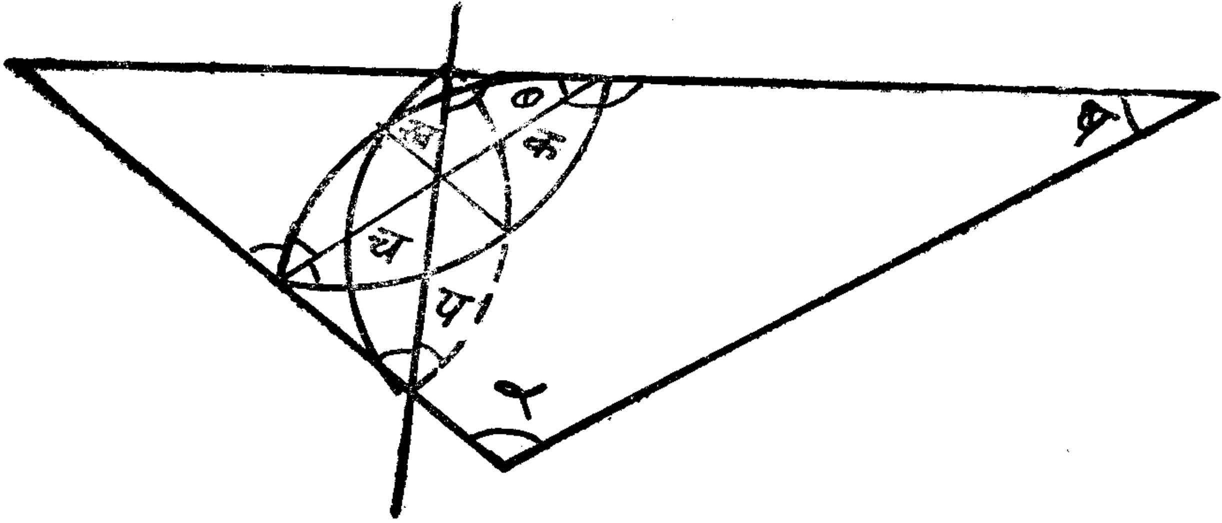
यस्यास्तु कर्णा असमाश्च सर्वे
तामाहुरार्या विषमां च सूचीम् ।
वेधस्तु केन्द्रेतरविन्दुलग्नः
स्वाधारवृत्तस्य च तत्र सूच्याम् ॥

परात्पाधिकक्कर्णाभ्यां कोणमाने प्रसाधयेत् ।
धरासंलग्नके तत्र यथोक्तगणितात्सुधीः ।

परमाल्पाधिकौकर्णौ भुजौ व्यासोधराभिधः ।
त्रिभुजेऽस्मिन् बुधैःसाध्यौ धरासंलग्नकोणकौ ॥

ते कोणमाने समदिग्गते वा
विभिन्नदिक्स्थे भवतः समाने
सदा विदा छेदनजातरूपं
देयं तु नूनं बलयानुकारम् ॥

यत्र त्रिकोणे परमाधिकाल्पौ
कर्णौ भवेतां कुतलं च यस्य ।
आधारवृत्तोपरि लम्बरूपं
शीर्षावगाहि त्रिभुजं स्थिराख्यम् ॥



$$\frac{\text{के}}{\text{ज्याप}}$$

$$\text{क} = \frac{\text{ख} \times \sin\alpha}{\sin\beta}$$

$$\text{च} = \frac{\text{प} \times \sin\theta}{\sin\alpha}$$

$$\text{च} = \frac{\text{ख-प Sind Sin} \circ}{\text{Sin} \propto \quad \text{Sin} \circ}$$

$$\text{कोज्याआ} = \frac{\text{क}^2 + \text{के}^2 = \text{व्या}^2}{\text{२ क-क}'}$$

$$\text{ज्या}^2\,\text{आ} = \text{१} - \left(\frac{(\text{क}^2 + \text{के}^2 = \text{आ}^2)^2}{\text{२ क}^2 = \text{के}^2}\right)^2$$

$$\frac{(\text{क}+\text{के})^2 - \text{व्या}^2}{\text{क-के}} \cdot \frac{\text{व्या}^2 - (\text{क-के})}{\text{२क-के}}$$

$$\{ \text{२क-के} + \text{क}^2 + \text{के}^2 = \text{व्या}^2 \;;$$

इदानीं भहस्पष्टीकरणं विवक्षुस्तत्रादौ तावत्तदुपयुक्तान् कतिचन सिद्धान्तानाह ।

कोटिं स्थिरीकृत्य शिलातलेऽम्बु-
समावनौ तत्परितो भ्रमेण ।
श्रुतेस्ततः क्षेत्रमिह क्षमायां
सूची समा सैवहि शंकुसंज्ञः ॥

कोटिं स्थिरीकृत्य समप्रदेशे
कर्णभ्रमात्तत्परितोऽथ यत्स्यात् ।
क्षेत्रं हि सूची परिगीयते ज्ञैः
शंकुः स एवात्र बुधैर्निरुक्तः ॥

स एव शंकुः कुतलैर्विभिन्नः
क्षेत्राणि तच्छिन्नधरातलेस्युः ।
त्रीणि प्रयोगादिति वेदितव्यं
विज्ञैरिदानीं गणितप्रवीणैः ॥

कोटिं स्थिरीकृत्य समप्रदेशे
कर्णभ्रमात्तत्परितोऽथ यत्स्यात् ।
क्षेत्रं यदेष्टं गणितप्रवीणै
रुक्ताहि सूची त्विह शंकु सञ्ज्ञः ॥

त्रिणि क्षेत्राणि जायन्ते शंकुच्छिन्न धरातले ।
तत्तत्क्षेत्र भवान भेदान ब्रवीमि गणकोत्तम ॥

नियतस्थितचिह्नाद्या रेखायत्परिधिर्गता ।
नियतस्थितरेखायां यश्चलम्बो निपातितः ॥

अनयोर्यदिसम्बन्धः समः स्यात्त्रिविधं तदा ।
रूपतुल्यश्च सम्बन्धो परादिवलयं स्मृतम ॥

रूपाल्पो दीर्घवृत्तं तत्क्षेत्रं नव्यैरुदाहृतम ।
अतिपरवलयमिहोदितं विज्ञै रूपाधिकेऽथ सम्बन्धे ।
क्षेत्रत्रितयमिहैतत् शंकुच्छिन्नं बुधैः प्रोक्तम् ॥

निर्दिष्टचिह्नं किल नाभिसंज्ञं
स्थिराख्यरेखा गदितः किलाक्षः ।
नाभिस्थलादक्षगतोऽत्रलग्नः
तदर्थबिन्दुः किल मूलसंज्ञः ॥

तन्मूलबिन्दोश्च भुजप्रवृत्तिः
तत्रत्यलम्बो भुजरेखिकायाम् ।
ऊर्ध्वाधरोक्षः कथितो नवीनैः
याम्योत्तराक्षस्तु भुजाख्य रेखा ॥

याम्योत्तराक्षोपरि लम्बरेखा
वक्रप्रदेशादिह कोटिरुक्ता ।
तद्बाहुकोट्योश्च समन्वयेन
वक्रस्वरूपं विदधाति विज्ञः ॥

नाभिस्थदेशादिह मूलबिन्दुं
यावत्सुरेखा स्थिरसंज्ञका स्यात् ।
चतुर्गुणा साऽथ भुजेननिघ्नी
कृतिश्चकोटेर्वलये परादौ ॥

सैवात्र वक्रस्य समीकृतिः स्या
दित्यूचु रार्या गणितप्रवीणाः ।
कोटिं स्थिरीकृत्य समप्रदेशे
कर्णभ्रमात्तर रितोऽथ यत्स्यात् ॥

क्षेत्रं सदेयं गणितप्रवीणै-
रुक्ता हि सूची त्विह शंकुरुक्तः ॥

क्षेत्राणि त्रीणि जायन्ते शंकुच्छिन्नधरातले ।
तत्तत्क्षेत्रगुणान् वच्मि विशेषविदुषां मुदे ॥

नियस्थितचिह्नं या रेखा यत्परिधेर्गता ।
नियस्थितरेखायां यश्चलम्बो निपातितः ॥

अनयोर्यदि सम्बन्धःसुस्थिरस्त्रिविधं तदा ।
क्षेत्रमुत्पद्यतेतत्र तत्स्वरूपं बवाम्यहम् ॥

रूपतुल्येऽथ सम्बन्धे परादिवलयं भवेत् ।
रूपाल्पे दीर्घवृत्तं तत्क्षेत्रं नव्यैरुदाहृतम् ॥

अतिपरवलयमिहोक्तं
विज्ञैरूपाधिकेऽथ सम्बन्धे ।

क्षेत्रत्रितयमिहैतत
शंकुच्छिन्नं बुधैरुक्तम ॥

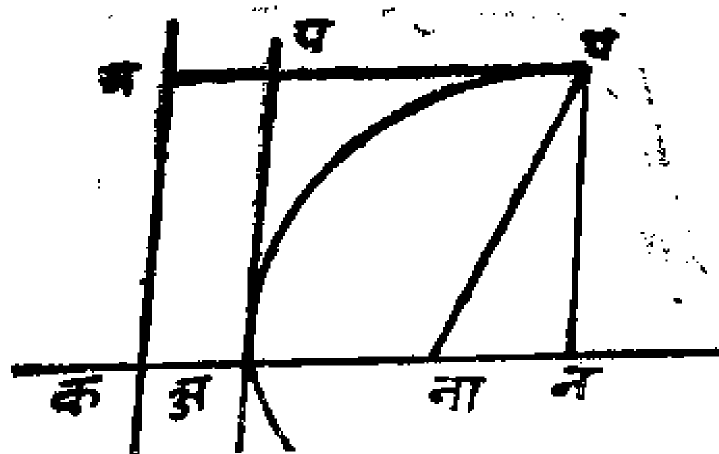
इदानीं नाभ्यादि संज्ञांतत्परिभाषां चाह ।

निर्दिष्टचिह्नं किल नाभिसंज्ञं
निर्दिष्टरेखा कथितः किलाक्षः ।
नाभिस्थलादक्षगतोऽत्रलम्बः
तदूर्ध्वबिन्दुः स्वशिरस्तदानीम् ॥

स मूलबिन्दुश्च यतः प्रवृत्तिः
बाहोस्तदा मूलगतोऽवलम्बः ।
भुजाख्यरेखोपरिकोटिसंज्ञः
चाक्षो बुधेन्द्रैः रुदितः सदैव ॥

अक्षद्वयोपरिगते त्वथ लम्बसूत्रे
कस्माच्चिदेकपरिधिस्थितदेशतो ये ।
दोःकोटिसंज्ञक अहो गणितागमज्ञैः
प्रोक्तस्तदन्वयवशादिह वक्रसिद्धिः ॥

नाभिस्थबिन्दोरिह मूलबिन्दुं
यावत्पुरेसा स्थिरसंज्ञिका सा ।



पराद्विके तद्वलये भुजघ्नी
चतुर्गुणा कोटि कृतिर्भवेद्वै ॥

परवलयस्वरूपं तत्संक्षेपाद्बुधैरुक्तम् ।
तापद्रूपमिदं ग्राह्यं यानच्चातोऽन्यथा प्रोक्तम् ।।
यादयस्तत्र वर्णा ये चलाख्याः परिकल्पिताः ।
अकारादिकवर्णास्तु स्थिराख्यास्तु बुधैः स्मृताः ॥

अत्र प = परिधिनिष्टविन्दु ।
ना = नाभिः ।
अ = मूलविन्दुः ।
कम = अक्षरेखा ।
पम = अक्षोपरि लम्बः ।
नाक = अक्षगतो लम्वः ।

$$\frac{\text{अना}}{\text{अक}} = १$$

∴ अना = अक

∴ अ = मूलबिन्दुः यस्माद्व्रजप्रवृत्तिः ।
वन = कोटिः = र
अन = भुजः = य

अतएव प बिन्दोर्भुजकोटी (य, र) कल्पिते ।
अमा = स्थिराभिधः = अ

अत्र क्षेत्रदर्शनेन—

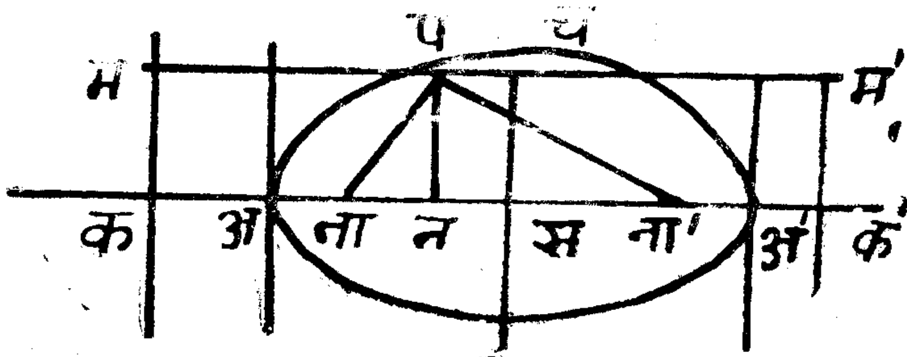
$$\text{आप}^2 = \text{पम}^2 = (\text{य} + \text{अ})^2$$
$$= \text{नान}^2 + \text{पन}^2$$
$$= (\text{य} - \text{अ})^2 + \text{र}^2$$
$$\therefore \text{र}^2 = (\text{य} + \text{अ})^2 - (\text{य} - \text{अ})^2$$
$$= ४ \text{अ·य}$$

इदमेव तावत्परवलय स्वरूपम ।
अत्र प बिन्दुः (य, र) अनेन संकेतेनद्योत्यते

दीर्घवृत्ते तु

$$\frac{\text{अना}}{\text{अक}} = e$$

∴ अना = e·अक



नान = य − अना

$$\frac{\text{पना}}{\text{मप}} = e$$

नाप^2 = (य − अना)^2 + पन^2

= य^2 − २य·अना + अना^{2} + पन^2

= य^2 + र^2 − २य·e·अक + e^{2}अक^2

यदि −य तदा ना' नाभिः अ' शिरोबिन्दुः ।

$$\frac{\text{पना'}}{\text{म'प}} = e$$

$$\frac{\text{ना'ग}}{\text{ना'क}} = e$$

∴ ना'प = e·ना'क

नाप = e·नाक

ना'प + नाप = e (ना'क + नाक)

= २अ = सक·२e

∴ = अ = e सक ।

स दीर्घवृत्तस्य केन्द्रम ।

महद्व्यार्धवर्गेण भुजवर्गो विधाजितः ।
लघुव्यासार्धवर्गाप्तः कोटिवर्गस्ततस्तयोः ॥
अनयोः संयुतीःकार्या रूपतुल्या भवेदिह ।
दीर्घवृत्तस्य रूपं तत्प्रोक्तं विज्ञविदासदा ॥

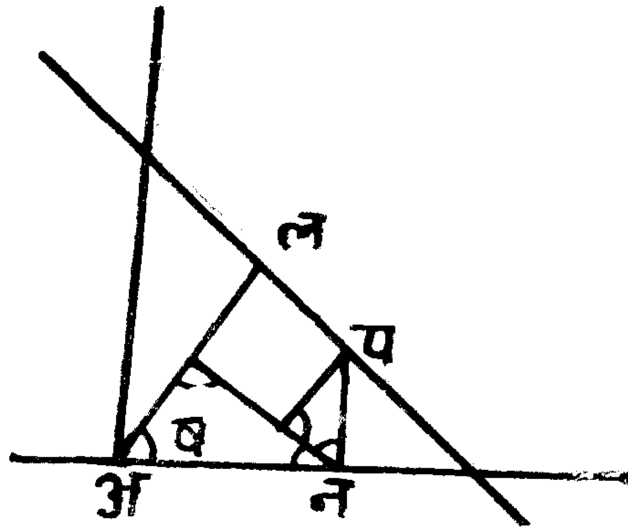
$$\text{य-कोज्याष} + \text{र-ज्याष} - \text{प} = ०$$

$$\text{अ-य} + \text{क-र} + \text{ग} = ०$$

$$\therefore \frac{\text{अ}}{\text{कोज्याष}} = \frac{\text{क}}{\text{ज्याष}} =$$

$$\frac{\text{कोज्याष}}{\text{अ}} = \frac{\text{ज्याष}}{\text{क}} = \frac{\text{कोज्या}^2\text{ष} + \text{ज्या}^2\text{ष}}{\sqrt{\text{अ}^2 + \text{क}^2}} = \frac{१}{\sqrt{\text{अ}^2 + \text{क}^2}}$$

$$\therefore \text{कोज्याष} = \frac{\text{अ}}{\sqrt{\text{अ}^2 + \text{क}^2}}$$



$$\text{ज्याष} = \frac{\text{क}}{\sqrt{\text{अ}^2 + \text{क}^2}}$$

$$\text{प} = -\frac{\text{ग}}{\sqrt{\text{अ}^2 + \text{क}^2}}$$

य-कोज्याष

र-ज्याष

य-कोज्याष + र-ज्याष अल = ष. (ज्ञ)

$\therefore$ सक = $\frac{\text{अ}}{e}$

एवमेव —

नाअ = e अक

ना।अ' = e अ'क

ना'अ − नाअ = e (अ।क − अक)

$\therefore$ २ सना = २ e अ

यद्यत्र सच अक्षःकल्प्यते । तदा

नाय^2 = (e अ + य)^2 + पना^{2}

= य^2 + २e-अय + e^2-अ^2 + र^2

= e^2-कन^2

= e^2 (सक + सन)^2

$= e^2 \left(\frac{\text{अ}}{e} + \text{य}\right)^2$

$= e^2 \left(\frac{\text{अ}^2}{e^2} + \frac{\text{२अ-य}}{e} + \text{य}^2\right)$

= अ^2 + २य-अ.२ + य^2-e^2

$\therefore$ य^2 (१ − र^2) + २^2 = अ^2(१ − e^2

$\frac{\text{य}^2}{\text{अ}^2} + \frac{\text{र}^2}{\text{अ}^2(\text{१}-e^2}$ = १

यदि क^2 = अ^2(१−e^2)

तर्हि $\frac{\text{य}^2}{\text{अ}^2} + \frac{\text{र}^2}{\text{क}^2}$ = १ ....(१)

इदमेव तावद्दीर्घवृत्तस्वरूपम्

महद्व्यासार्धवर्गेण भुजवर्गो विभाजितः ।
लघुव्यासार्धवर्गाप्तः कोटिवर्गस्ततस्तयोः ॥
संयुती रूपतुल्यास्यादितिज्ञेयं विदा सदा ।
दीर्घवृत्तस्वरूपं तत्संक्षेपादुदितं बुधैः ॥

समानसम्बन्धकृतिस्तदूनं
रूपं वृहद्व्यासदलस्य कृत्या ।
हतं ततोमूलमितंहि दीर्घ-
वृत्ते लघुव्यासदलं स्फुटं स्यात् ॥

$\sqrt{(x-ae)^2+y^2} + \sqrt{(x+ae)^2+4^2} = 2a$

$ae + $ य

$(x+ae)^2+4^2$

$(ae-x)^2+4^2$

$2x^2+2a^2e^2+24^2$

$[(x-ae)^2+y^2][(x+ae)^2]$

$(x^2-2xae+a^2e^2+p^2$

$x^2+2xae+a^2e^2+y^2$

$+x^2a^2e^2-2xa^3e^3+a^4e^4+y^2a^2e^2$

$+x^2y^2-2xaey^2+y^2a^2e^2+y^4$

$2x^2$

$2x^2-a^2e^2$

$2x^2-xc^2e^2=y^2 \quad 2x^2a^2e^2=+a^4e^4$

$x^2-a^2e^2+y^2$

$(x^2-a^2e^2+y^2)^2$

$x^4-2x^2a^2e^2+2x^2y^2$

$+a^4e^4-2a^2e^2y^2+y^4$

$$x^4-2x^2a^2e^2+2x^2y^2+a^4e^4-2a^2e^2y^2+44$$

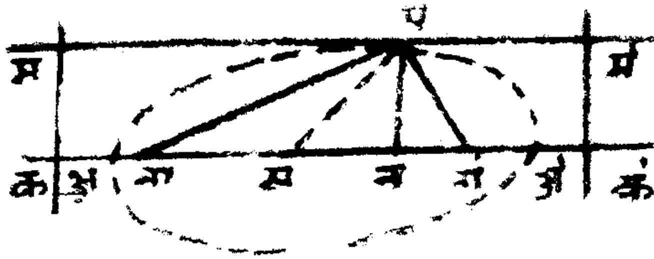
$x^2 - a^2e^2+y^2$

$2x^2 - 2a^2e^2+2y^2$

$4xa \quad 4xe+4y^2$

इदानीं दीर्घवृत्तस्वरूपमाह—

महद्व्यासार्धवर्गेण भुजवर्गो विभाजितः ।
लघुव्यासार्धवर्गेण कोटिवर्गो हृतस्तयोः ॥
संयुती रूपतुल्या स्यादिति रूपं भवेदिह ।
दीर्घवृत्तस्य संक्षेपादुक्तं नूतनविद्वरैः ॥



अत्र ना = नाभिः स्थिरबिंदुः ।

कम = अक्षरेखा स्थिरा ।

अअ' = दीर्घवृत्तस्यमहद्व्यासः = २अ कल्पितः।

स = मध्यबिन्दुः ।

प = कोऽपि परिधिगतबिन्दुः ।

पन = कोटिः = र

सन = भुजः = य

अथ परिभाषया—

$\frac{\text{नाअ}}{\text{अक}}$ = इ समसम्बन्धः ।

$$\frac{\text{नाअ}'}{\text{अ}'\text{क}} = \text{इ समसम्बन्धः ।}$$

$\therefore$ नाअ = इ अक

नाअ$'$ = इ-अ$'$क

नाअ$'$ + नाअ = इ (अ$'$क + अक)

२अ = २ इ-सक

$$\frac{\text{अ}}{\text{इ}} = \text{सक ।}$$

एवं नाअ$'$ − अना = इ (अ$'$क + अक)

२अ + २ अना = २ (अ − अना) = २ सना = अअ$'$ = २अ इ

$$\frac{\sqrt{(x-ae)^2+4^2}}{a} + \sqrt{\frac{(x+ae)^2+4^2}{B}} = 2a$$

$$(x-ae)^2+4^2+(x+ae)^2+4^2+\sqrt{aB} = 4a^2$$

$$2(x^2+a^2e^2)+2\,4^2$$

$$2x^2+2a^2e^2+24^2$$

$$(x+ae)^2\text{-}\ x-ae)^2+4^2(x+ae)^2+4^2(x-ae)^2+4^४$$

$$(x^2-a^2e^2)^2+4^2(2x)\div 4^४$$

$$a^2\cdot e^2 = (ae)^2$$

$$x^४ - 2x^2\cdot a^2\cdot e^2 + a^४e^४ + 2x42 + 4^४$$

$$2x^2+2a^2e^2+24^2$$

x^2 | $x^४-2x^2\cdot a^2\cdot e^2+a^४\cdot e^४+2x\text{-}4^2+4^४$ | $x^2-a^2e^2$

| x^2

$2x^2-a^2e^2$ | —

$-2x^2\cdot a^2e^2$

$-2x^2\cdot a^2\cdot e^2+\underline{a^४e^४}$

$2x^2-a^2\cdot e^2$ | $2x\text{-}4^2+4^४$

$(x-ae)^2(x+ae)^2+4^2(x+ae)^2+(x-ae)^2y^2e+4^2$

$[(-ae)(x+ae)]^2+4^2(\div 4^2)[(x+ae)^2+(x-ae)^2]$

$(x^2-a^2e^2)^2 \qquad 4^2(2x^2+2a^2e^2)$

$x^4-2x^2\text{-}a^2e^2\div a^4e^4+4^2(x^2+2x\text{-}ae @ a^2e^2)\div x^2\text{-}2x\text{-}ae+a^2e^2)ae$

$+4^2ae$

$+x^2\text{-}a^2e^2$

◁ अपग त्रिभुजम्

$= \frac{\text{अग पन}}{२}$

◁ अपक त्रिभुजम्

$= \frac{\text{अक-पच}}{२}$

अग = अ

अक = क

$\frac{\text{य}}{\text{अ}} + \frac{\text{र}}{\text{क}} = १ \text{----} (२)$

$◁\text{अकग} = \frac{\text{अ-र}}{२} + \frac{\text{कय}}{२} = \frac{\text{अक}}{२}$

सना = र अ ।

एवमेव नाय = र-षम

∴ $\text{नाप}^2 = \text{र}^2\text{-पम}^2$

वा $\text{नाप}^2 = \text{नान}^2 + \text{पन}^2$

$= (\text{सना} + \text{सन})^2 + \text{पन}^2$

$= (\text{र-अ} + \text{य})^2 + \text{र}^2$

$$= र^2 \cdot अ^2 + २\ र \cdot अ \cdot य + य^2 + र^2$$

$$= र^2 \cdot कन^2 = र^2 (\ सक + सन\ )^2$$

$$= र^2 \left(\frac{अ}{र} + य \right)^2 = र^2 \left(\frac{अ^2}{र^2} + \frac{२ अ \cdot य}{र} + य^2 \right)$$

$$= अ^2 + \cdot र \cdot अ \cdot य + र^2 \cdot य^2$$

समीकरणेन—

$$य^2(\ १ - र^2\ ) + र^2 = अ^2(१ - र^2)$$

$$\therefore \quad \frac{य^2}{अ^2} + \frac{र^2}{अ^2(१ - इ^2)} = १$$

अत्र यदि $अ^2(१ - इ^2) = क^2 =$ लघुव्यासार्धवर्गः कल्प्यते तर्हि .... (१)

$$\frac{य^2}{अ^2} + \frac{र^2}{क^2} = १$$ इदमेव तावद्दीर्घवृत्तस्वरूपम् ।

अत्रैव (१) समीकरणेन—

समानसम्बन्धकृतिस्तदूनं
रूपं बृहद्व्यासदलस्य कृत्या ।
हतं ततो मूलमितं हि दीर्घ-
वृत्ते लघुव्यासदलं भवेद्वै ॥

$$\sqrt{(x-ae)^2+4^2} + \sqrt{(x+ae)^2+4^2} = 2a$$

$$x^2 - 2xae + a^2e^2 + 4^2$$
$$x^2 + 2xae + a^2e^2 + 4^2$$

$$2x^2 \div 2a^2e^2 + 24^2$$

$$[(x-ae)^2+4^2] \times [(x+ae)^2+4^2]$$

$$(x-ae)^{२}(x+ae)^{२}+4^{२}(x+ae)^{२}\div 4^{२}(x-ae)^{२}+4^{४}$$

$$[(x-ae)\ (x+ae)]^{२}+4^{२}[(x+ae)^{२}+(x-ae)]^{२}+4^{४}$$

$$[x^{२}-a^{२}e^{२}]^{२}+4^{२}[x^{२}+2xae\div a^{२}e^{२}+x^{२}-2xae+a^{२}e^{२}]+4^{४}$$

$$x^{४}-2x^{२}-a^{२}e^{७}+a^{४}e^{४}+4^{२}(2x^{२}+2a^{२}e^{२})+4^{४}$$

$$a^{२}\quad x^{४}-2x^{२}a^{२}e^{२}\div a^{४}e^{४}+2x^{२}4^{२}+24^{२}a^{२}e^{२}+4^{४}\quad -x^{२}+a^{२}e^{२}+4_{5}$$

$$x^{४}\qquad -2x^{२}+2a^{२}e^{२}+24^{२}$$

$$2x^{२}+a^{२}e^{२}+4^{२}\ |\quad -2x^{२}a^{२}e^{२}+a^{४}e^{४}$$

$$-2x^{२}a^{२}e^{२}+a^{४}e^{४}.$$

$$2x^{२}-2a^{२}e^{२}+4^{२}\quad +2x^{२}4^{२}+24^{२}a^{२}e^{२}+4^{४}\quad 4x^{२}+44^{२}$$

$$+2x^{२}4^{३}+\qquad =4(x^{२}+4^{२})=4a^{२}$$

$$x^{२}+4^{२}=a^{२}$$

$$[x^{२}-a^{२}e^{२}\div 4^{२}]^{२}=x4-2x^{२}a^{२}e^{२}+2x^{२}4^{२}$$

$$+a^{४}e^{४}-24^{२}a^{२}e^{२}+4^{४}$$

$$x^{४}+a^{४}e^{४}+4^{४}$$

$$a^{२}e^{२}\qquad 4a^{२}e^{२}+44^{२}$$

$$(ae-x)\ (ae+x)\qquad a^{२}e^{२}+4^{२}=a^{२}$$

$$[a^{२}e^{२}-x^{२}]^{२}\qquad x^{२}(1-e^{२})=4^{२}=a^{२}(1-e^{२}$$

$$a^{४}e^{४}-2a^{२}e^{२}x^{२}=x^{४}$$

सरल रेखाणां चत्वारो भेदा भवन्ति ।

तद्यथा ।

(१) र = म-प+ग

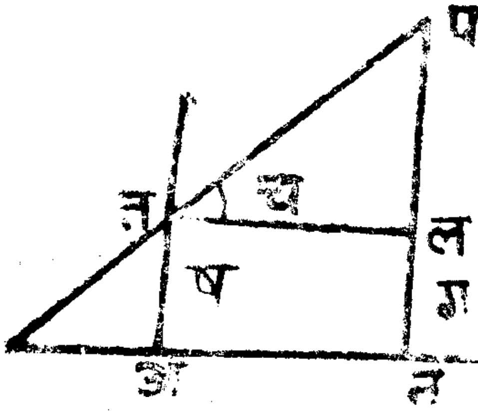
(२) $\dfrac{य}{अ}=\dfrac{र}{क}=१$

(३) य-कोज्याघ+र-ज्याघ=लम्बः=प

(४) अय+कर+ग=०

पल नल = र

∴ र य-न ग (१)



अत्र म = स्पष

अन = भुजः = ष = तल

पन = कोटिः = र

अत = ग = नल

पल

— = स्पष = म

तल

∴ पल = तल-म

इदानीं रेखादीनामावश्यकत्वे तत्स्वरूपं तत्प्रतिज्ञां चाह—

ग्रहागमे भूगतवस्तुजात-
प्रमापणे वाग्निचिति प्रयोगे ।
रेखादयस्ते सकलोषयुक्ताः
तेनात्र रेखादिविधिं ब्रवीमि ॥

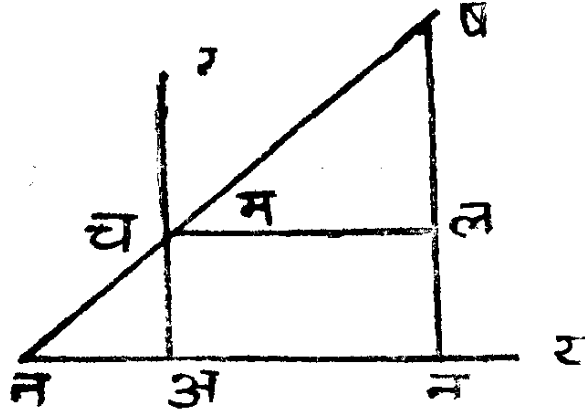
तत्रादौ खलु रेखायाः स्वरूपं विवृणोम्यहम् ।
यदज्ञानाद्विधिर्नैव निर्वहेद्भुविखेऽपिऽवा ॥

चतुर्भिः प्रकारैश्च रेखा भवेयुः
अमिल्तत्र तासांहि दोःकोटिरूपम् ।
मिथो लम्बकाभ्यां तदक्षोभिधाभ्यां
सदा कोटिबाहू विविक्तौ भवेताम् ॥

एकः पूर्वापरश्चाक्षो कोटिरे ।प्रमापकः ।
अन्यो याग्योत्तरो ज्ञेयो यत्र बाहुः प्रवर्तते ॥

दोः कोटिसम्बन्धबशादियं हि
रेखा सदा तिष्ठति गोलपृष्ठे ।
बुधास्तु तद्रूपमिह ब्रुवन्ति
नवीनवर्यास्त्विह कार्यसिद्ध्यै ॥

बीजे सर्वजनप्रसिद्धगतिते यद्गण्यते भण्यते
वर्णांकादिसमीकृतिस्तदखिलं रेखैव चेत्थं विदाम् ।
स्पष्टं तत्कलनाबिधाननिपुणज्ञानप्ररूढात्मनां
युग्मज्यामितिसम्भवं सुगणिते रेखास्वरूपं ब्रुवे ॥



अत्र अ = मूलबिन्दुः ।

अर = पूर्वापरोऽक्षः ।

अय = याम्योत्तरोऽक्षः ।

अच = ग = नल ।

अन = भुजः = य = चल ।

षन = कोटिः = र

प च अभीष्टरेखा यस्याः स्वरूपं जिज्ञास्यमिति ।

त्रिकोणमित्या—

$$\text{स्प}\angle\text{ष} = \frac{\text{पल}}{\text{चल}} = \frac{\text{पल}}{\text{य}} = \text{म}$$

म·य = पल

अत्र पल + नल = कोटिः ।

∴ र = सय + ग ------(१)

यदीयं रेखा ह, त बिन्दुभ्यां प्रसरति तत्र यदि ह विन्दोः भुजकोटी (य_1, र_1) एवं त बिन्दोः (य_1, र_3)

तर्हि $\text{र}_1 = \text{म}\cdot\text{य}_1 + \text{ग}$

$$\therefore \quad \text{र} - \text{र}_{१} = \text{म}\,(\text{य} - \text{य}_{१}) \ldots\ldots (१)$$

$$\text{र}_{१} - \text{र}_{२} = \text{म}\,(\text{य}_{१} - \text{य}_{२}) = \frac{\text{र}_{१} - \text{र}_{२}}{\text{य}_{१} - \text{य}_{२}}\,(\text{य} - \text{य}_{२}) \ldots\ldots (२)$$

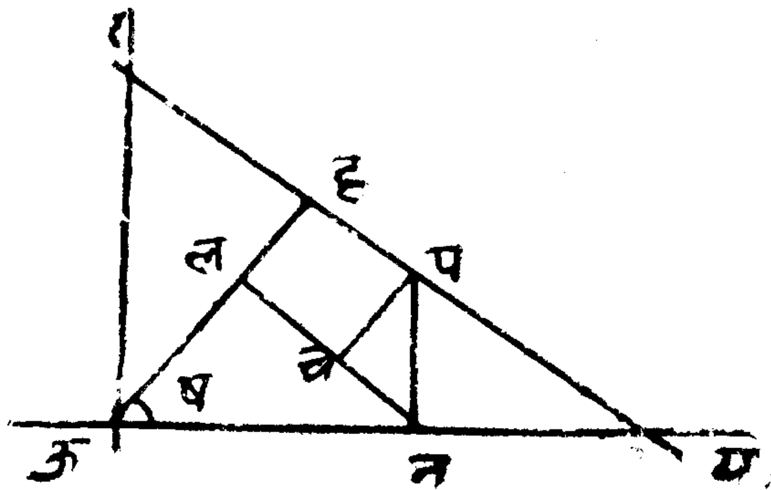
$$\frac{\text{र} - \text{र}_{१}}{\text{र}_{१} - \text{र}_{३}} = \frac{\text{य} - \text{य}_{१}}{\text{य}_{१} - \text{थ}_{२}}$$

$$\therefore \quad \frac{\text{र} - \text{र}_{१}}{\text{य} - \text{य}_{१}} = \frac{\text{र}_{१} - \text{र}_{३}}{\text{य}^{१} - \text{य}_{२}} = \text{म}$$

अनेन (१) स्वरूपंमुत्थाप्य

$$\text{जातम्} \quad \text{र} - \text{र}_{१} = \frac{\text{र}_{१} - \text{र}_{२}}{\text{य}_{१} - \text{य}_{२}} \quad (\text{य} - \text{य}_{१})$$

इबमेव तावद्बिस्दुद्वयगामिनीरेखा—



अत्रापि अय. अर, अक्षरेखे, अ मूलविम्दुः ।

अह = रेखोपरिलम्वः = ल ।

प = रेखायां कोऽपि बिन्दुः ।

पन = कोटिः = र

अन = भुजः = य

नल. पच लम्बरेखे अइ, नल रेखोपरिक्रमेण मअइ कोणः कल्पितः = अंशाः ।

अतोऽत्र अन = य कोज्याष

एवं लइ = र ज्याष

अल+लइ = अइ = य-कोज्याष + र-ज्याष = ल

∴ य-कोज्याष + र-ज्याष − ल = ० ...... (१)

इदमपि रेखास्वरूपम् ।

अत्र कल्प्यते साधारणतया रेखासमीकरणम् ।

अ-य+क-र+ग = ० इवं रेखा यदि (१) समीकरणगतं रेखास्वरूपं निदिर्शति ।

तदा य-कोज्याष+र ज्याष − ल = ०

अ-य + क-र + ग = ०

अत्राव्यक्तगुणकाङ्कयोः समानसम्बन्धत्वेन—

$$\frac{\text{कोज्याष}}{\text{अ}} = \frac{\text{ज्याष}}{\text{क}} = k$$

$$\therefore \text{कोज्याष} = \text{अ-}k$$

$$\text{ज्याष} = \text{क-}k$$

$$\therefore \text{कोज्या}^{२}\text{य} = \text{अ}^{२} k^{२}$$

$$\text{ज्या}^{२}\text{ष} = \text{क}^{२} k^{२}$$

$$\therefore \text{कोज्या}^{२}\text{ष} + \text{ज्या}^{2}\text{ष} = k^{२}(\text{अ}^{२} + \text{क}^{२}) = १$$

$$\therefore \frac{१}{\sqrt{\text{अ}^{२} + \text{क}^{२}}} = k$$

कोज्याष-य + ज्याष-र − ल = ०

$$\therefore \text{कोज्याष} = \frac{\text{अ}}{\sqrt{\text{अ}^{२} + \text{क}^{३}}}$$

$$ज्या प = \frac{क}{\sqrt{अ^२ + क^२}}$$

$$\therefore य\text{-}\frac{अ}{\sqrt{अ^२ + क^२}} + र\text{-}\frac{क}{\sqrt{अ^२ + क^२}} - \frac{ल}{\sqrt{अ^२ + क^२}}$$

इदानीं रेखास्वरूप प्रवचने कारणमाह—

क्षेत्रप्रपंचरचनाकलितं हि विश्व-
मावर्जितं सकलमेवहि रेखिकाभिः ।
खेटोऽपि चारवशतो व्रजतीह रेखा-
मार्गेण तत्र यदि कोऽपि हि नोपरोधः ॥

सर्वं चराचरमिदं हरिणेव विश्वं
व्याप्तं त्रिकोणगणितेन जगाद विज्ञः ।
श्रीभास्करः स्वगणिते स्फुटमेव तस्मात्
रेखास्वरूपकथनं त्वति युक्तियुक्तम् ॥

अनेकवर्णैरथवैकवर्ण-
क्रिया बुधेन्द्रैर्विहिताऽथ वीजे-
सर्वत्र रेखाकृतिरेव बोध्या
युग्मज्यकासंमितिसाधनेऽस्मिन् ॥

रेखाद्वयं वर्ग समीकृतौ स्यात्
रेखात्रयं तत्र घनात्मिकायाम् ।
तन्मूलसंख्याकमिताश्चरेखा
जायन्त एवं चतुरादिघातैः ॥

इयं रेखाकृतमुख्या युग्मज्यामितिसाधने ।
यदज्ञानवशान्नैव यदर्थावगतिर्भवेत् ॥

चतुर्भिश्चप्रकारैस्तै रेखाया रूपमाहृतम्
तत्तदेव स्फुटं वक्ष्ये गणकानन्दहेतवे ।

तदर्थप्रतिपत्त्यर्थमक्षरेखे प्रकल्पिते ।
माम्योत्तरा तथा पूर्वापरा च परिकीर्तिते ॥

ते चाक्षरेखे खलु लम्बरूपे
परस्परं त्वत्र विशऽवगम्ये ।
संपातबिन्दुस्त्विह मूलसंज्ञः
प्रोक्तो बुधैर्गःकलना यतः स्यात् ॥

भुजाग्राल्लम्बरूपा या सा कोटिः कीर्तिता बुधैः ।
एकयोक्त्याऽथ दोः कोटी भुजयुग्मं प्रचक्षते ॥

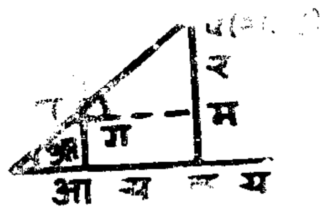
यकारो भुजसंज्ञः स्यात् रकारः कोटिसंज्ञकः ।
दोः कोट्योर्व्यपदेशेनाभीष्टबिन्दुर्निरूप्यते ॥

इदानीं प्रथमं रेखास्वरूपमाह—

याम्योत्तराक्षरेखाभ्यां कोणश्चाद्याभिधःस्मृतः ।
अन्याक्षरेखासंपातान्मूलं यावत्स्थिराह्वयम् ॥

आद्यच्छायाभुजक्षुण्णास्थिरेग सहिताभवेत् ।
कोटिमानं तु रेखायाः प्रथमं रुपमाहृतम् ॥

अत्रोपत्तिः ।



अत्र अ = मूलबिन्दुः ।
अय = याम्योत्तराक्षः ।
अर = प्रागपराक्षः ।
प = अभीष्टबिन्दुः (य, र) अनेम संकेतेन प्रकाश्यते ।
आ° = याम्योत्तराक्षरेखाभ्यामुत्पन्नः कोणः ।

च = अन्याक्षरेखासंयोगः ।

अच = स्थिराख्वः = ग ।

पन = कोटिः = र

अन = भुजः = य

अत्र प च म त्रिभुजे

पम = स्प-आ-य

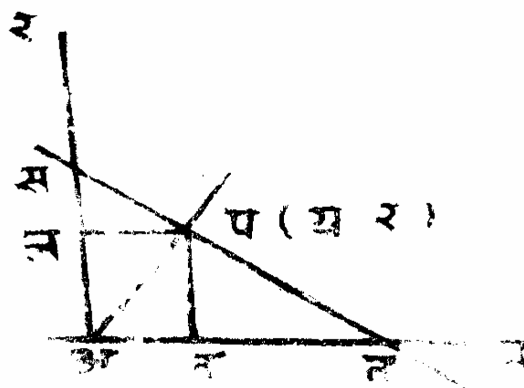
∴ र = स्प-आ-य+ग इदं (१) प्रकारेण रेखा स्वरूपमिति ।

इदानीं द्वितीय प्रकारेण रेखाकृतिमाह—

रेखाच्छिन्ने चाक्षयोः खण्डके ये
मूलं यावत्स्वस्थिराख्येऽवधे ये ।
ताभ्यां भक्ते बाहुकोटिप्रमाणे
संयोगः स्याद्रूपतुल्यः सदैव ॥

द्वितीयमिति रेखायाः स्वरूपं कथ्यते बुधैः ।
युग्मज्यासाधने चेति ज्ञेयं बुद्धिमता सदा ॥

अत्रोपपत्तिः ।



अत्र सत = अभीष्ट रैखा

अस = अन्यस्थिरः = क कल्पितः

अत = प्रथमस्थिरः = अ ,,

पन = कोटिः = र

अन = भुजः = य,

$$\frac{पस}{सत} = \frac{पल}{अत}$$

$$\frac{पत}{सत} = \frac{पन}{अस}$$

$$\therefore \frac{पस}{सत} + \frac{पत}{सत} = \frac{य}{अ} + \frac{र}{क} = \frac{सत}{सत} = १$$

$$\therefore \frac{य}{अ} + \frac{र}{क} = १$$, उपपन्नो द्वितीयः प्रकारः ।

अथवा—

$\triangle$ अपत + $\triangle$ अपस = $\triangle$ असत

$$\frac{अन\cdot पन}{२} + \frac{अस\cdot पल}{२} = \frac{अत\cdot अस}{२}$$

$$\frac{अ\cdot र}{२} + \frac{क\cdot य}{२} = \frac{अ\cdot क}{२}$$

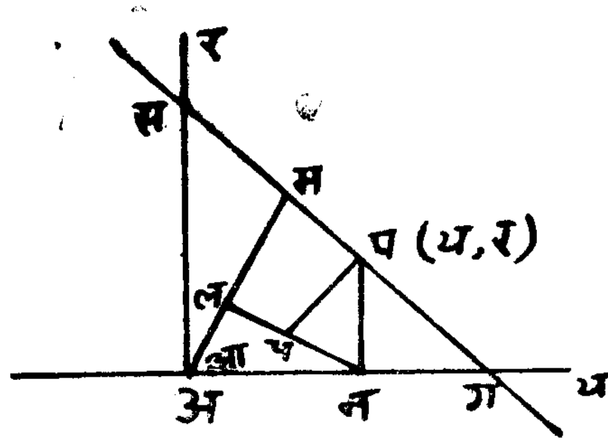
$$\therefore \frac{य}{अ} + \frac{र}{क} = १$$ उपपन्नम् ।

इदानीं तृतीय प्रकारमाह—

निर्दिष्टरेखोपरि मूलविन्दो-
र्लम्बो निपात्यश्च तदुत्थकोणः ।
याम्याक्षतोऽसौ प्रथमाह्वयःस्या-
द्रेखाकृतिर्लम्बगुणेन बोध्या ॥

आद्यकोटिज्यया निघ्नो भुजः कोट्या समन्वितः ॥
आद्यज्याहतया तत्र लम्बमानं भवेदिह ॥

अत्रोपपत्तिः ।



अत्रापि अय, अय अक्षरेखे

अम = निर्दिष्टरेखोपरिलम्बः = ल ।

प = रेखायां कोऽपि बिन्दुः ।

पन = कोटिः = र

अ = मूलबिन्दुः ।

अन = भुजः = य.

त्रिकोणमित्या—

$$\text{अल} = \frac{\text{कोज्याआ-अन}}{१} \quad (\text{त्रिज्या} = १ \text{ सर्वत्र})$$

$$= \text{कोज्याआ-य}$$

$$\text{एवं पच} = \frac{\text{ज्याआ-पन}}{१}$$

$$= \frac{\text{ज्याआ-र}}{१}$$

अल + पच = कोज्याआ-य + ज्याआ-र = अय = ल

उपपन्नस्तृतीयः प्रकारः

इदानीं चतुर्थरेखास्वरूपमाह—

अत्र कल्प्यते रेखास्वरुपम ।

अ-य + क-र + ग = ०

गेनाङ्केन गुणोबाहुस्त्वसौ तद्गुणकः स्मृतः ।

एवं कोटिगुणो ज्ञेयो युग्मज्यासाधनेविधौ ॥

निजनिजगुणगुण्ये बाहुकोटिप्रमाणे

तदिहयुतिमितिर्या चेपयुक्ता वियत्स्यात ।

इयमभिनवविज्ञैरुच्यते रेखिकायाः
गणितविधिविधाने चाकृतिः सर्वथा सा ॥

$$\frac{\text{कोज्याआ}}{\text{अ}} = \frac{\text{ज्याआ}}{\text{क}} = k \text{ कल्प्यते} = \frac{१}{\sqrt{\text{अ}^2+\text{क}^2}}$$

$$\frac{-\text{ग}}{\sqrt{\text{अ}^2+\text{क}^2}} = \text{लम्बः ।}$$

$$\text{कोज्याआ} = k.\text{अ}$$

$$\text{कोज्या}^2\text{आ} = k^2\text{-अ}^2$$

एवं $\text{ज्या}^2\text{आ} = k^2\text{क}^2$

$$\text{कोज्या}^2\text{आ} + \text{ज्या}^2\text{आ} = k^2(\text{अ}^2+\text{क}^2)$$

$$\frac{१}{\sqrt{\text{अ}^2 \cdot \text{क}^2}} = k$$

इदानीं विशेषमाह—

स्वमूलविन्दोरथवेष्टबिन्दोः
निर्दिष्टरेखोपरि लम्बमानम् ।
विज्ञाय विज्ञो गणको विदध्यात्
युग्मज्यकायाश्च विधानशास्त्रे ॥
गुणाङ्कवर्गैक्यपदेन भक्तः
क्षेपोभवेन्मूलत एव लम्बः ॥

अत्र प्रागुक्त्या कल्प्यते रेखायाः स्वरुपम्

$$\text{कोज्याआ-य} + \text{ज्याआ-र} - \text{ल} = ० \ldots\ldots\ldots (१)$$

$$\text{अ-य} + \text{क-र} + \text{ग} = ० \ldots\ldots\ldots (२)$$

यदि (१) (२) समीकरणाभ्यामेकैव रेखास्यात्—

तदा $\frac{\text{कोज्याआ}}{\text{अ}} = \frac{\text{ज्याआ}}{\text{क}} = \frac{-\text{ल}}{\text{ग}} = \frac{\sqrt{\text{कोज्या}^2\text{आ}+\text{ज्या}^2\text{आ}}}{\sqrt{\text{अ}^2+\text{क}^2}}$

$$= \frac{१}{\sqrt{अ^{२}+क^{२}}}$$

$$\therefore \text{ कोज्याआ} = \frac{-अ}{\sqrt{अ^{२}+क}}$$

$$\text{ज्याआ} = \frac{-क}{\sqrt{अ^{२}+क^{२}}}$$

$$ल = \frac{-ग}{\sqrt{अ^{२}+क^{२}}}$$

एतेन (१) (२) समीकरणयोः साम्यं सेत्स्यति ।

एवं च (२) समीकरणे गुणकाङ्कयोर्वर्गयोगपदेन भक्तः क्षेपो मूलाल्लम्ब-प्रमाणं भवतीति निष्पद्यते। यदीष्टबिन्दोर्लम्बमानमपेक्ष्यते तर्हि तदर्थमग्रे क्रिया प्रदर्श्यते ।

$$\text{अत्र सत}^{2} = \text{अस}^{2} + \text{अत}^{2}$$

$$= \frac{ग^{2}}{अ^{3}} + \frac{ग^{२}}{क^{2}}$$

$$= \frac{ग^{2}}{अ^{2}क^{2}} (अ^{2}+क^{2})$$

$$\therefore \text{ सत} = \frac{-ग}{अ\cdot क} \sqrt{अ^{2}+क^{2}}$$

$$\therefore \text{ यज} \cdot \frac{-ग}{अ\cdot क} \sqrt{अ^{2} \quad क^{2}} \quad \frac{-ग}{अ}. = \frac{-ग}{क} = \frac{-ग}{क} \quad \frac{-ग}{अ}, र'$$

$$\text{वा पज}\cdot -ग\sqrt{अ^{2}+क^{2}} \div ग^{2} = -ग\,(अ.य' \quad क\text{-}र'$$

$$\therefore\ पज = \frac{अ\text{-}य_1 + क\text{-}र_1 + ग}{\sqrt{अ^2+क^2}}$$ अयमभीष्टो लम्बः ।

अभीष्टबिन्दोरिह लम्ब मान-
मभीप्सितं चेदिह रेखिकायाः ।
स्वाभीष्टविन्दोर्भुजकोटिमाने
प्रगृह्य रेखा कृतिरेव वोध्यम् ॥
गुणाङ्कवर्गैक्यपदेन भक्ता
तदिष्टविन्दोरिह लम्बमानम् ।

इदानी मुदाहरणं प्रदर्श्यते ।

चतुःपंचमिताद्बाहुकोटियुग्मक विन्दुतः ।
निर्दिष्टायां तु रेखायां लम्बमानं वदाशु मे ॥
यदि तत्र गुणौस्यातां बाहुकोट्योः क्रमेणहि ।
स्वगुणगुणितयोर्बाहुकोट्योर्योगोभवेद्दश ।
ते च द्वेसंगुणे स्वस्वगुणाभ्यां संयुतिर्दश ॥

अत्रालापोक्त्या निर्दिष्टरेखास्वरूपम् $= ३य+४र = १०$

निर्दिष्टविन्दुः $= प\ (य', र') = प\ (४,५)$

अर्थात भुजः $= य' = ४$

कोटिः $= र' = ५$

$\therefore\ ३\text{-}य' + ४\text{-}र' = १०$

$\therefore\ ३\text{-}य' + ४\text{-}र' - १० = ०$

$$लम्वमानम् = \frac{३य_1 + ४र' - १०}{}$$

$२४य + ७र - १६८ = ०$

$७य - २४र - १६८ = ०$

भुजः सप्तहतःकोटिर्वेदनेत्रसमाहतः ।
अन्तरं चैतयोरत्र नागभूपविहीनतः ॥

भुजाग्रबधांतो जिननिघ्नकोट्या
विवर्जितो नागरसेन्दुहीनः ।
शून्यं भवेदिन्यनया सरण्या
श्येने व्रजेच्चेति विदाऽवगम्यम् ॥

संलक्ष्यै बा व्रजन्तं विहगमभिमुखं तं जिघांसुस्तरस्वी-
सम्यक व्यापादनेच्छुश्चिरमभिलषितं लक्ष्यकतं पपात ।

षट्काष्ट्भुजकोटिभ्यां हस्ताभ्यांकर्ण मस्तके ।
श्येनो यदि भवोमध्यात्पतनं किं प्रमाणकम ॥

(क) यदि श्येनस्थदेशस्य भुजकोटी क्रमेण हि ।
द्वादशाङ्कमिती स्यातां श्येनाल्लम्बो विधीयताम् ॥

ख) $\frac{२४.१२ \times ७.९ - १६८}{\sqrt{१२^2 \times ९^2}} =$ लम्बः $= \frac{२८८ + ६३ - १६८}{\sqrt{१४४ + ८१}}$

(२५१ - १२८)

षट्काष्टभुजकोटिभ्यां हस्ताभ्यां कर्णमस्तले ।
यदि श्येनो भवोमध्यात्पतनं कि प्रमाणकम् ॥

अत्र सूत्रोक्त्या—

$$\text{श्येनपातप्रमाणम्} = \frac{२४\cdot\text{या} + ७\text{रा} - १६८}{\sqrt{७^२ + २४^२}}$$

$$= \frac{२४\cdot६ + ७.८ - १६८}{\sqrt{४९ + ५७६}}$$

$$= \frac{१४४ + ५६ - १६८}{\sqrt{६२५}}$$

$$= \frac{२०० - १६८}{\angle ६२५} = \frac{३२}{२५}$$

$$= १.२८$$ हस्ताः उत्तरम् ।

भुजःसप्ततस्तत्रकोटिवेदाक्षिभिर्हता ।
अन्तरं त्वनयोरत्र नागषट्भूविवर्जितम् ।।
शून्यतुल्यंतुरेखायाः स्वरुपं लम्बसन्निभम् ।
अनया सह चेच्छ्येनो पपात विहगोपरि ।।
तदैतल्लम्बसूत्रेण श्येनः पतति तत्रवै ।।

इदानीं द्वयोर्निर्दिष्टरेखयोरुत्पन्नं कोणप्रमाणमाह—

याम्योत्तराक्षवशतः किल रेखयोर्यौ
कोणौ तयोर्विवरमेवमभीप्सितोऽस्मः ।
छाया च तस्य गदिताभिनवप्रकारात
नव्यात्रिकोणगणितोन्मिति रीतितोऽत्र ।।

अत्रैव रेखयोः स्वरुपम् $र = स्पआ \cdot य + ग$, $र = स्पआ^{।} \cdot यक + ग$।

अत्र याम्याक्षवशेन रेखयो रुत्पन्नौकोणौ $आ^{\circ}$, $आ^{।\circ}$ कल्पितौ—

तयोरन्तरच्छाया $= स्प (आ^{।} - आ)$

$$= \frac{स्पआ^{।} - स्पआ}{१ + स्पआ^{।} \cdot स्पआ} \ldots\ldots (१)$$

यद्यत्र द्वेरेखे समानान्तरे तर्हि

$$० = स्पआ^{।} - ज्याआ$$

$$\therefore \quad स्पआ^{।} = स्पआ$$

यदि च द्वे मिथो लम्बरूपे तर्हि

$$१ + स्पआ^{।} \cdot स्पआ = ०$$

$$\therefore \quad स्पआ^{।} = \frac{१}{स्पआ}$$

अत्र कल्प्येते ते रेखे—

$$अ\cdot य + क\cdot र + ग = ० \text{ ......(१)}$$

$$अ'य + क'र + ग' = ० \text{ ......(२)}$$

$$\frac{अ_1}{क_1} = \frac{क}{क}$$

$$\text{अथ स्प आ} = -\frac{अ}{क}$$

$$\text{स्प आ}' = -\frac{अ'}{क}$$

$$\therefore \text{स्पआ}'\text{-स्पआ} = \frac{अ'}{क} - - \frac{अ}{क}$$

$$= म_1 - म \left\{ \begin{array}{l} \text{यतः } म_1 = \text{स्प} \frac{अ_1}{क_1} \\ म = \text{स्प} \frac{अ}{क} \end{array} \right\}$$

$$= \frac{अ-अ'}{क'-क}$$

यदि च समानान्तरे तर्हि

$$-\frac{अ}{क} = -\frac{अ'}{क_1}$$

$$\therefore अ\cdot क' = अ'\cdot क$$

लम्बरूपयोरेखयोर्विचारः ।

$अ\cdot य + क\cdot र + ग$ = अस्यां रेखायां $अ'\cdot य + क'र + ग'$ मियं रेखा कदा लम्ब रूपाभवतीति विविच्यते ।

$$र = \frac{-अ}{क} \cdot य + ग, \quad -\frac{अ'}{क} य + \frac{ग'}{क'} = र$$ । अनयो-

र्लम्बरूपत्वेतु ।

$$\frac{-अ}{क} \times \left(-\frac{अ'}{क_{1}} \right) = -१$$

$$\therefore \; -\frac{अ}{क'} = -१ \div \left(-\frac{अ}{क} \right)$$

$$= \frac{क}{अ} \cdot$$

$$\therefore \; र = अ_{1} \cdot य + क' \cdot र + \frac{ग_{1}}{क}$$

$$= -\frac{अ}{क} \cdot य + \frac{ग}{क} = र$$

$$= \frac{क}{अ} \cdot य + ग' = र$$

$$\therefore \; कय - अ \cdot र + ग' = ०$$

इयं रेखा (२) समीकरणे लम्बरूपा।

भुजकोट्योर्गुणाङ्कयोःपरिवर्तनेन धनर्णयोश्च व्यत्यासाच्च रेखयोर्मिथो लम्बरूपत्वं सिद्ध्यति ।

यथा $अय + कर + ग = ०$ अस्यां रेखायां

$क \cdot य - अ \cdot र + ग = ०$ इयं लम्बरूपा भवतीति सिद्धम्

रेखयोः समानान्तरत्वे

$$स्पआ = स्पआ'$$

$$\text{वा} \; -\frac{\text{अ}}{\text{क}} = -\frac{\text{अ}^{1}}{\text{क}_{1}}$$

$$\text{अ-क}^{1} + \text{अ}^{1}\text{-क} = 0$$

लम्बत्वे तु—

$$\text{स्पआ-स्पअर}^{1} = -1$$

$$\text{वा} \; -\frac{\text{अ}}{\text{क}} \times \left(-\frac{\text{अ}_{1}}{\text{क}^{1}} \right) = -1$$

$$\therefore -\frac{\text{अ}}{\text{क}} = \frac{1}{\frac{\text{अ}^{1}}{\text{क}^{1}}} = \frac{\text{क}}{\text{अ}}$$

$$\because \frac{\text{क}_{1}}{\text{अ}} + \frac{\text{अ}}{\text{क}} = 0 = \frac{\text{क}^{1}\text{-क}+\text{अ-अ}'}{\text{अ}^{1}\text{-क}}$$

$$\therefore \; \text{क-क} + \text{अ-अ} = 0$$

गुणकाङ्कविलोमाच्चव्यत्यासाच्च धनर्णयोः ।
रेखयोर्लम्बरूपत्वं गणितेऽस्मिन् प्रजायते ।।
केवलं च्चेपयोर्भेदो नान्यत्किञ्चन भिद्यते ।
लक्षणं रेखयोर्ज्ञेयं समानान्तरमेव हि ।।

एतेन निष्पद्यते ।

भुजयोर्गुणयोर्घातः कोट्योश्चगुणकाङ्कयोः ।
घातेन सहितः शून्यं लम्बत्वे रेखयोरिह ।।

दोः कोट्योर्गुणयोश्चैव मिथोघातस्तदन्तरम् ।
पूर्णं भवेत्तदात्र रेखयोश्च समान्तरम् ।।

(२,१)

३य + ४र – १० = ०. २य

$$४य - ३र - १० = ०$$

$$\left(-\frac{३}{४}\right)\left(\frac{३}{४}\right) - -१$$

$$-\frac{३}{४} + \frac{३}{४}$$

$$\frac{३}{४}$$

$$३य + ४र = २२$$

$$= \frac{३\cdot य + ४\cdot र - १०}{\sqrt{३^२ + ४^२}} = \frac{३\cdot ४ \; २८ - १०}{\sqrt{९+१६}} = \frac{२२}{५}$$

$$= ४\cdot\frac{२}{५} = \text{लम्बः}$$

अथान्यदुदाहरणम् ।

बाहुः सप्तहृतः कोटिरेवं वेदाक्षिभाजिता ।
संयुती रूपतुल्या स्यान्मूलतो लम्बमानय ॥

अत्र गुणाङ्कयो $\frac{१}{७}$, $\frac{१}{२४}$रनयोर्वर्गौ

$$\frac{१}{४९}, \quad \frac{१}{५७६}, \quad \text{योगः} \quad \frac{५७६+४९}{४९ \times ५७६}$$

$$= \frac{६२५}{४९ \times ५७६} \quad \text{मूलम्} = \frac{२५}{७\times२४} = \frac{२५}{१६८}$$

अत्र क्षेपः = १, मूलेन भक्तः

मूलतो $\frac{१६८}{२५}$ = ६.७२ लम्बमानम् ।

अथ पूर्वोदाहरणे गुणाङ्कयोर्वर्गयोगान्मूलम् = ५

क्षेपः = १०, मूलेन भक्तः $\frac{१०}{५}$ = २ इदमेव मूलाल्लम्बप्रमाणं भवति ।

इदानीं प्रकारान्तरेण रेखास्वरूप मुक्त्वा प्रश्नान्तरमाह—

भुजश्चतुर्विंशतिसंगुणोऽसौ
सप्तघ्नकोट्या सहितो भवेद्वै ।
गजाङ्कचन्द्रोन्मित एव तत्र
रेखास्वरूपं मयका निरुक्तम् ॥

मार्गेणानेन यान्तं गगनपरिकरे पक्षिणं कंचनैकं
दृष्ट्वा श्येनोऽनुघाती स्वयमभिलषितस्थानमावृत्यसंस्थः ।
संलक्ष्यैवाव्रजन्तं विहगमभिमुखं तं जिघांसुस्तरस्वी
सम्यक् व्यापादनेच्छुश्चिरमभिलषितं लक्ष्यकं तं पपात ॥

=य²र+²-२य-ज+ज² - २र-च+च²=अ²=वृत्तव्यासदलवर्गः ।

=य²+र² - २य. ज - र. च+ज²+च²=अ²

यदि ज=४. च=०

तदा अ²=य²+य²

वृत्तकेन्द्रोद्भवे बाहुकोटी ये स्तः क्रमेणहि ।
ताभ्यां विहीने दोः कोटी तयोर्वर्गयुतिः किल ॥
वृत्तव्यासार्धवर्गः स्यादित्येषा च समीकृतिः ।
वृत्तस्येत्थं विजानीयाद्गणितज्ञानिनां वरैः ॥

इदानीं साधारणं वृत्तस्वरूपमुक्त्वा तदुदाहरणं प्रदर्श्यते ।

य²+र²२ +ग-य+२क-र+क= ०

इदमित्थं साधारण्येन वृत्तसमीकरणम् ।

स्वरूपान्तरेण

य²+२ग-य+ग²+र²+ २फ-र+फ² - ग²+फ²–ह

वा (य+ग)²+(र+फ+)² =फ²ग²=ह² ....(१)

अत्र समीकरणे ग, फ, ह स्थिराङ्का येषांमानान्यपेक्षितानि । अत्र वृत्तकेन्द्रोत्थभुजकोटी ग, फ क्रमेण ॥

अत्रोद्देशकः ।

सप्तदशत्रिमिते भुजकोटी
वृत्तकेन्द्रजनिते बुधवेधे ।
तत्र क्षेपमितिमाशुवदत्वं
व्यासखण्डमिति सप्तमितं चेत् ॥

अत्रोद्देशकानुसारेण —

$$(य - १७)^2 + (र - ३)^2 = २८९ + ९ - ह$$
$$= २९८ - ह = ४९$$
$$\therefore \quad २९८ - ४९ = ह$$
$$= २४९ = ह$$
$$\sqrt{४९} = \text{क्षेपमानम्} ।$$

अथान्योद्देशकः ।

पंचाब्धिगुणितौ बाहुकोटिबर्गौरसाग्निभिः ।
कोटिः संगुणिता तत्र समाग्नः खरसैस्तथा ॥
संहृतेन भुजेनोन श्चोनविंशतिसंयुतः ।
शून्यतुल्योभवेत्तर्हि केन्द्रं व्यासदलं च किम् ॥
आचक्ष्व सत्वरं विद्वन् यदि तेऽत्रप्रवीणता ।
अस्त्यत्र गणिते रूपवृत्तस्यैव विदांबर ॥

$$४५य^2 + ४५र^2 + ३६र - ६०य + १९ = ०$$

$$य^2 + र^2 + \frac{३६}{४५}र - \frac{६०य}{४५} + \frac{१९}{४५} = ०$$

$$य^2 + र^2 + \frac{४}{५}र - \frac{४}{३}य + \frac{१९}{४५} = ०$$

$$\left(य - \frac{२}{३}\right)^2 + \left(र + \frac{२}{५}\right)^2 = \frac{४}{९} + \frac{४}{२५} - \frac{१६}{४५}$$

$$= \frac{१००+३६}{२२५} - \frac{१६}{४५}$$

$$= \frac{४५ \times १३६ - १६ \cdot २२५}{२२५ \times ३}$$

$$= \frac{४१}{२२५}$$

$$\therefore \sqrt{\left(य - \frac{२}{३}\right)^2 + \left(र + \frac{२}{५}\right)^2} = \sqrt{\frac{४१}{२२५}}$$

अतः केन्द्रत्रिभुजः $= \frac{२}{३}$, कोटिः $= -\frac{२}{५}$

वृत्तव्यासार्धम् $+\sqrt{\frac{४१}{२२५}}$

अन्यच्च ।

षट्काष्टप्रमिते बाहुकोटीवृत्तस्य केन्द्रजे ।
ताभ्यामूने बाहुकोटीवर्गैक्यं क्षेपसंयुतम् ॥
शून्यं स्यात्सप्तकव्यासखण्डवृत्ते च को भवेत् ।
क्षेपश्चेति वद क्षिप्रं यदि जानासि विद्वर ॥

अत्रालापोक्त्या—

$$(य - ६)^2 + (र - ८)^2 + ५^2 = ०$$

$$य^2 - १२य + र^2 - १६र + ५१ = ३६ + ६४$$

$$(य - ६)^2 + ५य = ६^2$$

अतो वृत्तव्यासार्धम् $= \sqrt{४९} = ७$, केन्द्रम् (६,८)

क्षेपः $= ५१$

इदानीं वृत्तस्पर्शरेखा स्वरूपमाह ।

ये स्पर्शबिन्दूद्भव बाहुकोटी
साधारणाभ्यां भुजकोटिकाभ्याम् ।
संहृत्ययोगः खलु वृत्तकस्य
व्यासार्धवर्गस्त्विदमाहुरार्याः ॥

अथ स्पर्शबिन्दो भुजकोटी क्रमेण य' र' तद्बिन्दुः प कल्पितं तन्निकटे तदन्यः च बिन्दुस्तत्र भुजकोटी य", र" कल्पिते ।

पूर्वोक्त्या—

र = म·य + ग इयं रेखा प बिन्दुगता

∵ र' = म·य' + ग

∴ र − र' = म (प − य') ------(१) (अत्र म = स्पर्शरेखा 'आ' कोणस्य)

एवं र" = म·य" + ग

र" − र' = म (य" − य')

$$\frac{र - र'}{र'' - र'} + \frac{य - य'}{य'' - य'}, \quad \frac{य'' - य'}{र'' - र'} = \frac{य - य'}{र - र'}$$

अत्र प, च बिन्दू वृत्तपरिधौवर्तते

∴ $य'^2 + र'^2 = अ^2$

$य'' + र''^2 = अ^2$

अनयोरन्तरेण—

$य''^2 - य'^2 + र''^2 - र'^2 = ०$

$(य'' - य') (य''+य')+(र'' - र') (र''+र')=०$

$$\frac{य'' - य'}{र'' - र'} = -$$

$$\text{वा} \quad \frac{र'' - र'}{य'' - य'}, \quad \frac{य'' + य'}{र' + र'} =$$

अनेन (१) समीकरणमुत्थाप्य लातं—

$$र - र' = \frac{२य'}{२र'}(य - य') \quad (\text{यद्यत्र } य'' = य', र'' = र', \text{ तर्हि}$$

$$= - \frac{य'}{र'} (य - य')$$

$$= (र - र' = - य' (य - य')$$

$$र \cdot र' - र'^2 = - य \cdot य' + य'^2$$

$$य \cdot य' + र\, र' = य'^2 + र'^2 = अ^2$$

$$य \cdot य' + र \cdot र' = अ^2$$

भुजेष्टभुजयोर्घातः कोटिघातेन संयुतः ।
वृत्तव्यासदलस्यैव वर्गतुल्योभवेत्सदा ॥

स्पर्शरेखास्वरूपं स्यादिदं नव्यैरुदाहृतम ।
तद्बिन्दौ तस्य वृत्तस्य यद्व्यासदलमाहृतम्

इदानीं परवलयस्वरूपमाह—

नियस्थितचिह्नाद्यारेखायत्परिधि गता ।
तस्मान्नियतरेखायां यश्च लम्बो निपात्यते ॥

तयोः सम्बन्धमानं चेद्रूपतुल्यं यदा तदा ।
शंकुच्छिन्नं च तत्क्षेत्रं परादिबलये स्मृतम् ॥

नियतस्थितचिह्नं यत्सा नाभिःकथ्यते विज्ञैः ।
तत्र या नियता रेखा सोऽक्षः क्षेत्रविदोदितः ॥

नाभेर्नियतरेखायां यो लम्बः पात्यते तज्ज्ञैः ।
तदर्थं हि शिरः संज्ञं मूलबिन्दुः सउच्यते ॥

यस्माद्भुजप्रवृत्तिः
भुजाग्रतो भवति कोटिरेवम् ।
नाभेर्मूलं यावत तावत
ध्रुवसंज्ञं तदुच्यते ।।

ध्रुवोनबाहुः किलकेन्द्रसंज्ञः
तत्कोटिवर्गैक्य समाकृतिः स्यात ।
भुजध्रुवैक्यस्य च सैव कोटेः
कृतिर्भवेद्वेदभुजध्रवाहतिः ॥

$sp^2 = (x - a)^2 \div 4^2$

$[a+x)^2-(x-a)^2=4^2$

$(a+x)^2-(x^2-2xxa\div a^2)$

$2ax+2ax=4^2$

$4ax=4^2$

परवलयमिदं प्रोच्यते नूतनविज्ञैः ।
गणितविधिवशात्तत्क्षेपरूपं हि तस्य ॥

अत्र यथोक्त्या नाप^2 = (४-२)^2+(र-३)^2

= पम^2

= $\frac{(\text{य}-४\text{र}+३)^2}{(\sqrt{१+४^2})^2}$

(य-२)^2 = य^2 - ४य ÷ ४

(र-३)^2 = र^2 - ६र ÷ ९

(य-२)^2 + (र-३)^2 = य^2 + र^2 - ४य-६र÷१३

(य-४य+३)^2=य^2+१६ र^2+९-८य-र + ६य+२४र

१ + १६ = १७

१७ (य^2+र^2-४य-६र + १३)

= य^2+१६ र^2+९-८ यर+६ य

$= १६य^२ + र^२ + ८यर - ७४य - ७८र + २१२$

इदमेव परवलय स्वरूपम् ।

इदानीमिष्टबिन्दोः परवलयस्य स्पर्शरेखास्वरूपमाह ।

अत्र च विन्दोर्भुजकोटीक्रमेण प (य'·र')

य', र'.

च बिन्दोर्भुज कोटी

क्रमेण य'', र'',

अत्र पूर्वोक्त्या प च रेखायाः स्वरूपम् ।

$$= र-र' = \frac{र - र'}{य'' - य'} (य - य') \cdots\cdots\cdots (१)$$

अथ प, च, विन्दू परवलये वर्तेते—

$$\therefore \quad र'^२ = ४ ध्रु·य'$$

$$र'' = ४ ध्रु·य''$$

अन्तरेण—

$$र''^२ - र'^२ = ४ ध्रु (य'' - य')$$

$$(र''-र') (र''+र') = ध्रु (य''-य')$$

$$\frac{र'' - र'}{य'' - य'} = \frac{४ ध्रु}{र' + र'}$$

अनेन (६) समीकरणमुत्थापनेन—

$$र-र' = \frac{४ ध्रु}{र''+र'} (य-य')$$

यदि प, च विन्दू एकत्रैव स्यातां तर्हि म'' = य', र'' = र'

$$\therefore \quad र-र' = \frac{२ ध्रु}{र'} (य - य'$$

$$\therefore\ \text{र-र}' - \text{र}'^{2} = \text{२ ध्र}(\text{य} - \text{य}')$$

$$= \text{२ ध्रु य} - \text{२ ध्र-य}'$$

$$\therefore\ \text{र-र}' = \text{र}'^{2} + \text{२ ध्रु य} - \text{२ध्र-य}'$$

$$= \text{ध्र-य}' + \text{२ध्र-य} \quad (\text{यतः र}'^{2} = \text{ध्र-य}')$$

$$\text{र}'^{2} = \text{२ ध्रु-य}' + \text{२ ध्र-य}$$

$$= \text{२ ध्र}(\text{य} + \text{य}')$$

$$\frac{\text{र-र}'}{\text{य+य}}\ \text{२ ध्रु ।}$$

परादिवलयस्येव परिधिस्थाच्च विन्दुतः ।
कस्माच्चनेह तद्बिन्दोः स्पर्शरेखा चिकीर्षिता ॥

तद्बिन्दुजेऽथ दोः कोटी कोट्योर्घातो विभाजितः ।
भुजयोगेन सा लब्धिर्द्विघ्नध्रुवसमा भवेत् ॥

साचाऽस्पर्शरेखा स्यात्तद्बिन्दु जनिता सदा ।
परादिवलये चैवं युग्मज्यासाधने विधौ ॥

इदानीमस्य [illegible] ।

द्विचतुःप्रमिते वाहुकोटी यत्र च तत्र का ।
पराद्विवलये स्पर्शरेखेति च वदाधुना ॥

अत्र सूत्रोक्त्या—

$$\frac{\text{र} - ४}{\text{य} + २} = \text{२ ध्रु} \quad \therefore\ \text{र-४} = \text{२ ध्रु}(\text{य} + २)$$

अत्र परवलयस्वरूपम् $= \text{र}^{2} = \text{८ य}$

$$\therefore\ \text{ध्र} = २$$

$$\text{र-४} = ४(\text{य} + २) = \text{४य} + ८$$

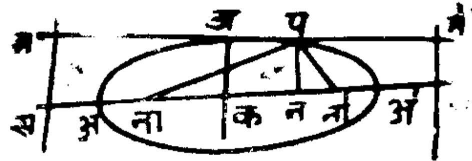
$$\therefore\ \text{४ य} - \text{४ र} + ८ = ०$$

य − र + २ = ० इदमेव स्पर्शरेखास्वरूपम् ।

भुजकोट्योर्वियोगश्चद्वाभ्यांयुक्तो वियत्समः ।
तद्बिन्दोः स्पर्शरेखास्यात्परादिवलये ध्रुवम् ॥

इदानीं दीर्घवृत्तपरिभाषां तत्स्वरूपंचाह—

अत्रापि नियतचिह्नाधारेखायत परिधिं गता ।
तस्मान्नियतरेखायां यश्च लम्बो विनिर्मितः ॥
अथैतयोश्च निःपत्तीरूपाल्पो यदि जायते ।
परिधिस्थितबिन्दोर्हि भ्रमणेन यदाकृतिः ॥
दीर्घवर्तुलकं तत्स्यात्क्षेत्रं नव्यै रुदाहृतम् ।
तत्स्वरूपं वदाम्यत्र ग्रहचारार्थमादरात् ॥
अत्रापि नियतं चिह्नं नाभिं नियतरेखिकाम् ।
अक्षसंज्ञं वदन्त्यत्र नवीना गणकाः खलु ॥



$$\frac{\text{नाअ}}{\text{अस}} = \frac{\text{नाप}}{\text{पम}} = \frac{\text{नाअ}'}{\text{अ}'\text{स}''} = \text{इ}$$

∴ नाअ = इ-अस अत्र अअ' = २ अ = वृहद्व्यासः।
नाअ' = इ-अ'स' क = केन्द्रम्

∴ नाअ + नाअ' = २अ

∴ २ अ = इ (अस + अ'अ') = २ क क-इ

$$\text{कस} = \frac{\text{अ}}{\text{इ}} = \text{कस}'$$

अत्र क्षेत्रदर्शनेन—

$$कअ - नाअ = नाक = अ - इ\text{-}अस$$

$$= \frac{इ\text{-}अ}{इ} - इ\text{-}अस$$

$$= इ\text{-}कस - इ\text{-}अस$$

$$= इ\ (अ + अस) - इ\text{-}अस$$

$$= इ\text{-}अ + इ\text{-}अस - इ\text{-}अस$$

$$इ\text{-}अ = ना'क$$

यद्यत्र कज द्वितीयोऽक्षस्तदा क मूलबिन्दुर्यस्माद्भजप्रवृत्तिस्तदा पन = कोटिः = र ।

अथ परिभाषया—

$$नाप = इ\text{-}पम$$

$$= नाप^2 = इ^2\text{-}पम^2 = इ^2.सन^2$$

$$= इ^2\ (य + सक)$$

$$= इ^2\ (य^2 + २य\text{-}सक + सक^2)$$

$$= इ^2\ \left(य^2 + २य.\ \frac{अ}{इ} + \frac{अ^2}{इ^2}\right)$$

$$= इ^2\text{-}य^2 + \underline{२य\text{-}अ\text{-}इ} + अ^2\ )$$

$$= नान^2 + यना^2$$

$$= (य + अ\text{-}इ)^2 + इ^2$$

$$= य^2 + \underline{२य\text{-}अ\text{-}इ} + अ^2\text{-}इ^2 + इ^2$$

समशोधनेन—

$$य^2\ (१ - इ^2) - अ^2\ (१ - इ^2) + इ^2$$

$$य^2\ (१ - इ^2) + इ^2 = अ^2\ (१ - इ^2)$$

$$\frac{य^2}{अ^2} + \frac{इ^2}{अ^2(१ - इ^2)} = १$$

यद्यत्र य = ०. तदा $\dfrac{इ^2}{अ^2(१-\,^2)} = १$

$इ^2 = अ^2 (१ - इ^2) = क^2$ कल्प्येत चेत

तर्हि $\dfrac{य^2}{अ^2} + \dfrac{इ^2}{क^2} = १$

इदनेव समीकरणं दीर्घवृत्तस्य ।

भुजो महद्व्यासदलेन भक्तः कोटिर्लघुव्यासदलप्रभक्तः ।
तयो हि वर्गैक्य समं हि रूपं सुखार्थमेतत्खलु रूपमस्य ॥

निःपत्तिवर्गेण विहीनरूपं
पदं महद्व्यासदलेन निघ्नम् ।
तत्स्याल्लघुव्यासदलेन तुल्यं
भवेत्सदेदं किल दीर्घवृत्ते ॥

नाभिमक्षं च विज्ञाय समसम्बधिनं ततः ।
दीर्घवृत्तस्वरूपं तद्ब्रवीमि गणकोत्तम ।

नाभौ दोःकोटिमाने च द्वित्रिसंख्यामिते तथा ।
द्वितृभ्यां हतयोर्बाहुकोट्योरैक्ये चतुर्युतम् ॥

अक्षरेखां च विज्ञाय पंचांशोनैकसंमितम् ।
निःपत्तिं च तदाब्रूहि दीर्घवृत्तस्वरूपकम् ॥

अत्र परिभाषया—

$(य-२)^2 + (र-३)^2 = इ^2, \dfrac{(२य+३र+४)^2}{र^2+३^2}$

$य^2-४य+४+र^2-६इ \times ६$

$= इ^2. \dfrac{४य^2+१२\text{-}यर+१६य+६र^2+२४र+१६}{१३}$

$$= \frac{४^२}{५^२} \quad \frac{५य^२+१२ यर+१६य+६र^२+२४र+१६}{१३}$$

$$= \frac{(६४य^२+१८० यर+२५६य+१४४र^२+३८४र+२५}{२५ \times १३}$$

$$\frac{३२५य^२-१३००य+१३००+३२५र^२-१९५०र+२९२५}{६४} \qquad १४४$$

$$= \quad ६४य^२+१९८यर+२५६य+१४४र^२+३८४र+२५६$$

$$= २६१य^२+१८१र^२+१९२यर+१५५६य^२-२३३४र+३९६०$$

$$= ०$$

इदानीं विशेषमाह ।

नाभिभ्यां परिधिं यावद्द्वे द्वे रेखे विनिर्मिते ।
तयोर्योगोऽधिकव्याससमानो भवति ध्रुवम् ॥
तदक्षवर्गान्निजबाहुकोटि-
गुणाङ्कवर्गैक्यहृताद्विनिघ्नात ।
निष्पत्तिवर्गेण फलोन तुल्यः
मित्थं नवीनाः प्रवदन्ति रूपम् ॥

इदानी मुदाहरणमस्य प्रदर्श्यते ।

वाह्वोर्युग्मे द्वित्रिसंख्यासमाने
नाभौ स्यातां द्वित्रिसंख्या विनिघ्न्योः ।
दोः कोटयोर्ये संयुतिः सा चतुर्भिः-
र्युक्ता चाक्षो पंचमांशोनरूपम् ॥
निःपत्तिः स्यात्तत्र विद्वन् वदाऽऽशु
किं स्याद्रूपं दीर्घवृत्तस्य धीमन् ।
चेत्तो बुद्धिर्निर्मलाऽऽस्मिन विधाने ॥

अक्षरेखा = २य + ३र + ४,

नाभौ भुजकोटी क्रमेण २.३,

निःपत्तिमानम् = $१\frac{१}{२} = \frac{३}{२}$

अत्रालापोक्त्या—

$$(य-र)^२+(र-३)^२ = \frac{(२य+३र+४)^२}{२^२+३^२} \cdot इ^२$$

$$य^२-४य+४+र^२-६र+९ = य^२+र^२-४य-६र+१३$$

$$= \frac{(४य^२+१२यर+१६य+९र^२+२४र+१६)}{१३} \cdot \frac{४^२}{५^२}$$

$$(१३य^२+१३र^२-५२य-७८र+१६९)\ २५$$

$$= ६४य^२+१९२यर+२५६य+१४४र^२+३८४र+२५६$$

$$= \frac{३२५य^२}{६४}+\frac{३२५र^२}{१४४}-\frac{१३००य-१९५०र}{२४६}+\frac{४२२५}{२५६}$$

$$= २६१य^२+१८१र^२-१९२यर-१०४४य-२३३४र=३९६९=०$$

इदमेव दीर्घवृत्तस्वरूपम् ।

इदानीं दीर्घवृत्तस्पर्शरेखास्वरूपमाह—

कल्प्यते कस्या अपि रेखायाः स्वरूपम् $= र = म \cdot य + ग$

इयं रेखा दीर्घवृत्तपरिधिगतं प $(य', र',)$ विन्दु गच्छति । अतः

$$र' = म \cdot य, + ग$$

अन्तरेण—

$$इ - र_१ = म\,(म - य_१) \text{-----} (१)$$

यदीयं च $(य'', र'',)$ बिन्दु च याति । तर्हि

प च रेखा स्वरूपम् $= र'' - र' = म\,(य'' - य')$

$$\therefore \frac{र'' - र_1}{य'' - य^1} = य$$ अनेन (१) समीकरणं समुत्थापनेन

$$र - र_1 = \frac{र'' - र^1}{य'' - य_1}(य - य^1)$$

अथ प च बिन्दू दीर्घवृत्तपरिधौ वर्तेते

$$\text{अतः} \quad \frac{य}{अ^2} + \frac{र_1{}^2}{क^2} = १$$

$$\frac{य''^2}{अ^2} + \frac{र''^2}{क^2} = १$$

$$\frac{य''^2 - य'^2}{अ^2} + \frac{र''^2 - र_1{}^2}{क^2} = ०$$

$$\frac{(य'' - य^1)(य'' + य_1)}{अ^2} + \frac{(र'' - र_1)(र'' + र_1)}{क^2} = ०$$

$$\frac{(य + य)\, क^2}{अ^2 (र + र)} = \frac{र - र}{य'' - य^1}$$

$$\therefore र - र^1 = \frac{क^2 (य'' + य_1)}{अ^2\, र + र} (य - य^1$$

यदि प, भ, बिन्दू एक एव स्यात्त हि य' = य^1, र'' = र^1

$$\therefore \quad र - र_1 = -\frac{क^2}{अ^2} + \frac{(य}{र} (य - य)$$

$$र\text{-}र^1 - र^2 = \frac{क^2}{अ^2} (य\, य_{\cdot} \cdots य_1{}^2)$$

$$\frac{य\text{-}य_1}{अ^2} + \frac{र\text{-}र^1}{क^2} = \frac{य^2}{अ^2} + \frac{र^2}{क^2} = १$$

$$\therefore \frac{यय_1}{अ^2} + \frac{र र^1}{क^2} = १$$

एतेन—

बाह्योर्घातो महद्व्यासखण्डवर्गहृतस्तथा ।
कोटिघातोऽल्पकव्यासखण्डवर्गेण भाजितः ।।

तयोर्योगोभवेद्रूपतुल्यस्त्वेवमभीप्सिते ।
बिन्दौ सा स्पर्शरेखायाः स्वरूपं दीर्घवृत्तके ।।

अथेदानीं शिष्यबुद्धिवैशद्यार्थमन्यान्यपि स्पर्शरेखा स्वरूपाणि प्रदर्श्यन्ते ।

अत्रापि कल्प्यते रेखास्वरूपम्—

$$= य\text{-कोज्याष} + \text{ज्याष} = \text{लम्बः} = ल ।$$

कदेयं दीर्घवृत्तस्पर्शरेखा भवतीति विचार्यते

$$\therefore र = \frac{ल - य\text{-कोज्याष}}{\text{ज्याष}}$$

$$\therefore र^2 = \frac{ल^2 - २य\text{-}ल\text{-कोज्याष} + \text{कोज्याष-}य२}{\text{ज्या}^2\text{ष}}$$

अथेदानीं दीर्घवृत्तस्वरूपम्= $\frac{x^2}{अ^2} + \frac{र^2}{क^2} = १$

$$\therefore र^2 = \left((१ - \frac{य^2}{अ^2}\right)/क^2$$

$$= \frac{(अ^2 - थ^2)\, क^2}{अ^2} = \frac{अ^2\text{-}क^2 - क^2\text{-}य^2}{अ^2}$$

$$= \frac{ल^2 - २य\text{-}ल\text{-}कोज्याष + य^2\text{-}कोज्या^2ष}{ज्या^2ष}$$

$$\therefore\ क^2\text{-}अ^2\text{-}ज्याष - य^2\text{-}ज्या^2ष\text{-}क^2 = ल^2\text{-}अ^2 - २\ य\text{-}ल\text{-}कोज्याष\text{-}अ^2\text{-}क^2 + य^2\text{-}अ^2\text{-}कोज्या^2ष$$

$$ल^2 - ज्या^2ष\text{-}क^2$$
$$= य^2\text{-}कोज्याय$$

समशोधनेन—

$$य^2 \left(\frac{अ^2\text{-}कोज्या^2प\ [\ ]\ ज्या^2ष\text{-}क^2}{ल^2}\right) — २य\text{-}ल\text{-}कोज्याष\text{-}अ^2$$

$$+ \quad अ^2\text{-}ल^2 - अ^2\text{-}क^2\text{-}ज्या^2ष$$

$$\therefore\ य^2\text{-}ल^2 - २य\text{-}ल\text{-}कोज्या^2ष\text{-}अ^2 + (ल^2 \text{-}क^2 ज्याष) अ^2 = ०$$

इदं वर्गसमीकरणं य त्र य, मानं द्विधा भव ति ।

$$य = \frac{२ल\text{-}कोज्याष\text{-}अ^2 - \sqrt{४ल^2\text{-}कोज्या^2ष\text{-}अ^४ - ४अ^४\text{-}कोज्या^2ष\text{-}ल^2}}{२ल^2}$$

अत्र मूलान्तर्गतखण्डस्य शून्यत्वात् एकधैव य मानं भवतीति सिद्ध्यति । तेनैकधामानं स्याद्व्यक्तस्य ।

अत्र यदि $अ^2\text{-}कोज्या^2ष + क^2 ज्या^2ष = ल^2$ कल्प्येत । तर्हि य-कोज्याष=र-ज्याष= ल''य' रेखा दीर्घवृत्तं स्पृशति ।

अन्यच्च ।

$$यदि\ र = मय + ग$$
$$तदा\ र' = म\text{-}य' + ग$$
$$र - र' = म\ (व - य') \cdots\cdots (१)$$

अत्र म मानज्ञानान्यथा यतते ।

दीर्घवृत्तस्वरूपम $\frac{य^2}{अ^2} \quad \frac{र^2}{क^2} = १$

$$\frac{र^2}{क^2} = १ - \frac{य^2}{अ^2} = \frac{अ^2 - य^2}{अ^2}$$

$$\therefore \quad र^2 = \frac{क^2(अ^2 - य^2)}{अ^2}$$

$$= \frac{अ^2 \cdot क^2 - य^2 \cdot क^2}{अ^2}$$

$$र^2 = म^2 \cdot य^2 + २ \; य \cdot म \cdot ग + ग^2$$

$$= \frac{अ^2 \cdot क^2 - य^2 \cdot क^2}{अ^2}$$

$$\therefore \quad म^२ \cdot य^२ \cdot अ^२ + २ \; य \cdot म \; ग \cdot अ^२ + ग^२ \cdot अ^२$$

$$= अ^२ \cdot क^२ - य^२ उ क^२$$

$$य^२(म^२ \cdot अ^२ + क^२) + २ य \cdot म \cdot ग \cdot अ^२ + ग^२ \cdot अ^२ - अ^२ \cdot क^२$$

$$य^२(म^२ \cdot अ^२ + क^२) + २ \; य \cdot म \cdot ग \cdot अ^२ + अ^२(\; ग^२ - क^२ \;)$$

$$यदि \; म^२ \cdot अ^२ + क^२ - ग^२$$

$$ग^२ - क^२ = म^२ \cdot अ^२$$

$$\therefore \quad य^२ \cdot ग^२ + २ \; य \cdot म \cdot ग \cdot अ^२ + म^२ \cdot अ^४ = ०$$

$$- २ \; म \cdot ग + अ^२ = \sqrt{४ म^२ \cdot ग^२ \cdot अ^४ - ४ म^२ \cdot अ^४ \cdot ग^२}$$

अतः स्पर्शरेखास्वरूपम् $र = म \cdot य + \sqrt{म^२ \cdot अ^२ + क^२}$

$$= \quad म \cdot य'' + \sqrt{म^२ अ^२ + क^२}$$

प्रथमच्छायया निघ्नो भुजः क्षेपसमन्वितः ।
कदेयं रेखिका दीर्घं वृत्तं स्पृशति विद्वरः ॥
बृहद्व्यासार्धवर्गेण चाद्यच्छायाकृतिर्हृता ।
लघुव्यासार्धवर्गाढ्या क्षेपः स्याद्यदि तर्हि तु ॥
दीर्घवृत्तं स्पृशत्येव कल्पिता सा च रेखिका ।
निर्दिष्टबिन्दावित्युक्तं मयका विदुषां मुदे ॥

इत्युपपन्नम् ।

अथ $\frac{म^2}{अ^2} + \frac{र^2}{क^2} = १$

एवं $\frac{य'^2}{अ^2} + \frac{र'^2}{क^2} = १$ अत्र य', र' बिन्दोः परिधौ स्थितत्वात् ।

एवमेव $\frac{य''^2}{अ^2} + \frac{र''^2}{क^2} = १$

$$\frac{य''^2 - य''^2}{अ^2} + \frac{र''^2 - र'^2}{क^2} = ०$$

$$\frac{(य'' - य')(य'' + य')}{अ^2} + \frac{(र'' + र')(र'' - र')}{क^2} = ०$$

$$\therefore \frac{र'' - र'}{य'' - य'} = - \frac{(य'' + य')}{र'' + र'} \cdot \frac{क^2}{अ^2} = \frac{२य'}{२र'} \cdot \frac{क^2}{अ^2} \quad य$$

अनेन (१) समीकरणमुत्थापनेन—

$$र - र' = - \frac{य'}{र'} \cdot \frac{क^2}{अ^2} (य - य')$$

$$\frac{र\cdot र'}{क^{२}} + \frac{य\cdot य'}{अ^{२}} = \frac{य'^{२}}{अ^{२}} + \frac{र'^{२}}{क^{२}} =$$

अथान्यच्च !

कल्प्यते ल-य+म-र=न रेखा स्वरूपम—

कदेयं दीर्घवृत्त $\frac{य^{२}}{अ^{२}} + \frac{र^{२}}{क^{२}} = १$ मिदं स्पृशति ।

$$\because र = \frac{न - लय}{म} \quad \text{अस्य वर्गः} = \frac{न^{२} - २य\text{-}ल\text{-}म\text{-}ल^{२}म^{२}}{म^{२}}$$

$$\text{एवं} \left(१ - \frac{य^{२}}{अ^{२}}\right) क^{२} = र^{२}$$

$$= \frac{(अ^{२} - य^{२})\, क^{२}}{अ^{२}} = \frac{न^{२} - २य\text{-}न\text{-}ल. + ल^{२}य^{२}}{म^{२}}$$

समच्छेदेन—

$$अ^{२}\text{-}क^{२}\text{-}म^{२} - य^{२}\text{-}क^{२}\text{-}म^{२}$$

$$= न^{२}\text{-}अ^{२} - २य\text{-}न\text{-}ल\text{-}अ^{२} + ल^{२}\text{-}अ^{२}\text{-}य^{२}$$

समशोधनेन—

$$य^{२}(ल^{२}अ^{२} + क^{२}\text{-}म^{२}) - २य\text{-}न\text{-}ल\text{-}अ^{२} + न^{२}\text{-}अ^{२} - अ^{२}\text{-}क^{२}\text{-}म^{२}$$

$$\text{वा}\quad य^{२}(अ^{२}\text{-}ल^{२} + क^{२}\text{-}म^{२}) - २य\text{-}म\text{-}ल\text{-}अ^{२} + अ^{२}(न^{२} - क^{२}\text{-}म^{२}) = ०$$

$$\text{यदि}\quad अ^{२}\text{-}ल^{२} + क^{२}\text{-}म^{२} = न^{२}$$

$$अ^{२}\text{-}ल^{२} = न^{२} - क^{२}\text{-}क^{२}म^{२}$$

$$\therefore\quad य^{२}\text{-}न^{२} - २य\text{-}न\text{-}ल\text{-}अ^{२} + अ^{४}\text{-}ल^{२} = ०$$

इदं वर्गसमीकरणं तेनात्र य मानं द्विधाभवति ।

$$\therefore\ य = \frac{२न\text{-}ल\text{-}अ^२ + २\sqrt{न^२\text{-}ल^२\text{-}अ^४ - न^२\text{-}अ^४\text{-}ल^२}}{२न^२}$$

$$= \frac{अ^२ल}{न}$$ मूलान्तर्गतखण्डस्यशून्यत्वात् ।

यदि $अ^2\text{-}ल^2 + क^2\text{-}म^2 = न^2$ कल्प्येत तर्हि

ल-य + र-म = न इयं रेखा दीर्घवृत्तं स्पृशति ।

इदानीमन्यं विशेषमाह ।

वृहद्व्यासार्धे जे वृत्ते भुजकोटिज्यकाहि या
लघुव्यासे परिणता सैव कोटिमितिर्भवेत ॥

$= क^2\text{-}कोज्या^2\text{-}आ + क^2\text{-}ज्या^2आ$

$= क^2\ (कोज्या^2आ + ज्या^2आ)$

$= क^2$

एतेन नाभिभ्यामित्याद्युपपद्यते । अग्रिमश्लोकस्य वासनातु क्षेत्रदर्शनेनैव स्पष्टेति ।

इदानीमतिपरवलयक्षेत्ररचनां तत्स्वरूपं चाह ।

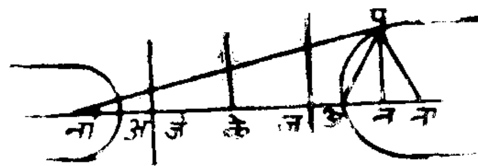
अत्रापि नियतचिह्नात्परिधिगतरेखिका या स्यात् ।
परिधिस्थादिह बिन्दोर्लम्बो यो नियत रेखायाम् ॥
अनयोर्यदि निष्पत्तीरूपादधिकं भवेत्तदाचत्तु ।
क्षेत्रं नव्यैरुदितमतिपरवलयाख्यं हि शङ्कुजनितं वै
वक्ष्ये स्वरूपमेकं वहुलेऽस्मिन् रूपसंकुलेभिन्ने ॥

यथोक्तरीत्या किलसर्वमेव
विशेषमत्रापि हि वेदितव्यम् ।
ततो विशेषं सकलं प्रवक्ष्ये
शङ्कोरिदं क्षेत्रमपीह वोध्यम् ।

क्षेत्रमेतदुदितं त्वतियुक्तं
परवलयाभिधमार्यविधिरमैः ।
समानः पतिरिहापि विचिन्त्या
रूपयःधिकेति नद च वेद्यम् ॥

रूपसमधिको मतिस्त्ववगम्या ।
त्वपकृत्स्थिरराशेः ॥

सव्यापसव्योभयतः प्रसृत्या
परादिवृत्तद्वितयं
अत्रापिबाह्वोः प्रसृतिस्त्वनन्तो
तयोश्च शाखाद्वययोः किलैवम् ॥
शीर्षान्तरं व्याससमं बुधेन्द्रै-
रुक्तं तदर्धं किल केन्द्रमुह्यम् ।
निष्पत्तिमानेन हतं त्विहापि
विस्तारखण्डं खलु नाभितः स्यात् ॥
निष्पत्तिवर्गः किल रूपहीनो
व्यासार्धवर्गेणहतस्तदा स्यात् ।
अल्पाख्यकव्यासदलस्यवर्गो
अत्रापि कल्प्यो गणितप्रवीणैः ॥



अ'ज – अ ज

अ'के + के ज – (अ के – के ज)

२ के-ज-इ

$$\frac{\text{ना अ}}{\text{अ अ}} = \frac{\text{ना अ}'}{\text{अ}_{,}\text{ज}} = \text{र}$$

अत्र इ > १

अत्र नाअ = इ-अज

नाअ' = इ-अ'ज

माअ' -नाअ = इ (अ'ज − अज)

= इ (केअ' + केज) — (केअ − केज)

= इ-२ केज

= अअ' = २अ ।

$\therefore$ केज = $\frac{\text{अ}}{\text{इ}}$, एवमेव नाके = अ·इ

पना^{२} = पन^{२} + नान^{२}

= र^{२} + (अ-इ-य)^{२}

= $\left(\text{य} - \frac{\text{अ}}{\text{इ}}\right)^{२}$ ·इ^{2}

= र^{२} + अ^{2}·इ^{2} − २अ·इ·य + य^{2}

= $\left(\text{य}^{2} - २\text{य}\frac{\text{अ}}{\text{इ}} + \frac{\text{अ}^{2}}{\text{इ}^{2}}\right)$इ^{2}

= य^{2}·इ^{2} − २य·इ·अ + अ^{2}

समशोधनेन—

य^{2}(इ^{2} − १) − र^{2} = अ^{2}(इ^{2} − १)

$\therefore$ $\frac{\text{य}^{2}}{\text{अ}^{2}} - \frac{\text{र}^{2}}{\text{अ}^{2}(\text{इ}^{2}-१)} = १$

$\therefore$ यदि अ^{2}(इ^{2}−१) = क^{2} कल्प्येत तर्हि

$\frac{\text{य}^{2}}{\text{अ}^{2}} - \frac{\text{र}^{2}}{\text{क}^{2}} = १$ इदमेव समीकरणमिति परवलयस्य ।

अतिसहितं परवलयं

इदानीं मतिपरवलयलक्षणं तत्स्वरूपं चाह—

अतिपरवलयमभि ज्ञैः
रुपाधिकतस्तदीयनिष्पत्तेः ।
उक्तं क्षेत्रविधिज्ञैः
शाखाद्रतयोपपन्नं तत् ॥

शाखाद्वियान्तभुवि केन्द्रसूत्रे
व्यासप्रमाणं प्रवदन्ति सन्तः ।
तदर्धबिन्दुः किल केन्द्रसंज्ञः
तत्रत्यलम्बो लघुविस्तृतिः स्यात् ॥

रुपोन निष्पत्तिकृतेर्हि मूलं
व्यासार्धनिघ्नं लघुबिस्तृतेर्हि ।
खण्डप्रमाणं भवतीह तत्र
युग्मज्यकासाधन संविधाने ॥

परवलये रुपसमा रुपाल्पा दीर्घवृत्ते स्यात् ।
अतिसहिते परवलये रुपाधिका भवेन्निष्पत्तिः ॥

क्षेत्रत्रयमिदं प्रोक्तं शंकुजातं धरातले ।
एतेषां लक्षणं ज्ञेयं रुपसम्बन्धयोर्वशात् ॥

रामक्षेत्रैरिलांमेति सुमित्राज्ञामृतः स्वराट् ।
शत्रुघ्नकर्मभाक् भोगी ज्ञेयो भरतसद्वुधैः ॥

ये केचनत्रितयमण्डितपिण्डदेहाः
संचारनन्त इह खे भुवि च प्ररुढाः ।
तेऽज्ञानसागरतरङ्ग पराभिभूताः
शश्वद्भ्रमन्ति निजकर्मविपाकपाकाः ।

परवलये किल बाह्यो
दूरे योगो विधीयते बिद्भिः ।
तस्मादुच्चस्थानं
नै तेषां जायते नूनम् ॥
